

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-252006  
(43)Date of publication of application : 17.09.1999

(51)Int.Cl. H04B 7/26  
H04Q 7/38

(21)Application number : 10-220240 (71)Applicant : NEC CORP  
(22)Date of filing : 04.08.1998 (72)Inventor : MIYASHITA TOSHICHI  
ARIMITSU KAZUHIRO

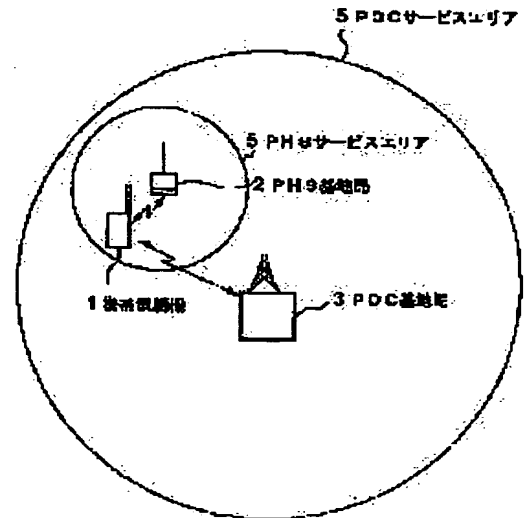
(30)Priority  
Priority number : 09211484 Priority date : 06.08.1997 Priority country : JP  
09368154 29.12.1997 JP

## (54) COMMUNICATION EQUIPMENT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve operability by automatically switching plural different communication systems at the time of standby and selecting an optimum communication system at the time of a calling operation.

**SOLUTION:** When a battery incorporated in a portable telephone set 1 is fully charged, when the power source of the portable telephone set 1 is turned ON, the standby is performed in a PDC first. Then, a battery voltage is detected at every prescribed interval of time. When a detected battery voltage value is reduced to be less than a first prescribed value, changeover from the PDC to a PHS is automatically performed. Thereafter, the standby is performed by the PHS. In the meantime, when a user performs the calling operation by the PDC, in the case that the detected battery voltage value is less than a voltage value required for performing connection by the PDC, the connection is automatically performed by the PHS and calling is performed. Thereafter, when the battery voltage value reaches a second prescribed value, an alarm is outputted and communication is disconnected after the lapse of the prescribed time.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.08.1998  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number] 3235570  
[Date of registration] 28.09.2001  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**Japanese Publication of Unexamined Patent Application**  
**No. 1999/252006 (Tokukaihei 11-252006/1999)**

A. Relevance of the Above-Identified Document

This document has relevance to claim 1 of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

[MEANS TO SOLVE THE PROBLEM]

The communication device in accordance with the present invention includes selection means for selecting a communication system to be connectable among a plurality of communication systems, battery voltage detection means for detecting a battery voltage for driving the communication device, and control means for controlling the selection means based on a battery voltage value as detected by the battery voltage detection means.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-252006

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月17日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 B 7/26

H 0 4 Q 7/38

識別記号

F I

H 0 4 B 7/26

B

L

1 0 9 T

審査請求 有 請求項の数50 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願平10-220240

(22) 出願日 平成10年(1998) 8月4日

(31) 優先権主張番号 特願平9-211484

(32) 優先日 平9(1997) 8月6日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平9-368154

(32) 優先日 平9(1997) 12月29日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 宮下 敏一

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 有満 一裕

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

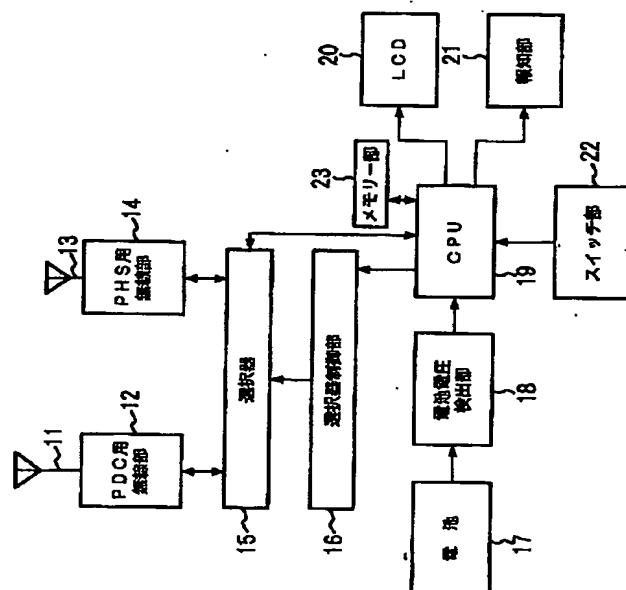
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 通信装置

(57) 【要約】

【課題】 待受時に、複数の異なる通信システムを自動的に切り替えるとともに、発呼操作時に、最適な通信システムを選択することにより操作性を向上させる。

【解決手段】 携帯電話機1に内蔵された電池がフル充電されている時、携帯電話機1の電源がONされると、まずPDCで待ち受けが行われる。そして、所定時間毎に電池電圧が検出される。検出された電池電圧値が、第1の所定値以下に低減すると、PDCからPHSに自動的に切り替えられる。その後、PHSで待ち受けが行われる。一方、使用者がPDCで発呼操作を行った際、検出された電池電圧値が、PDCで接続するのに必要な電圧値に満たない場合には、自動的にPHSで接続されて発呼が行われる。その後、電池電圧値が第2の所定値に達すると、警報が出力され、所定時間経過後、通話が切断される。



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の通信システムのうち、接続可能な通信システムを選択する選択手段と、前記通信装置を駆動する電池電圧を検出する電池電圧検出手段と、前記電池電圧検出手段において検出された電池電圧値に基づいて、前記選択手段を制御する制御手段と、を有することを特徴とする通信装置。

【請求項2】 第1の通信システムと、第2の通信システムと、通信装置を駆動する電池電圧を検出する電池電圧検出手段と、前記電池電圧検出手段において検出された前記電池電圧と、所定値とを比較する比較手段と、前記電池電圧が前記所定値以下である場合に、前記第1の通信システムと第2の通信システムの間の切替を行う切替手段と、を有することを特徴とする通信装置。

【請求項3】 前記第2の通信システムは、前記所定値よりも低い電圧値で受信待ち受けが可能であることを特徴とする請求項2記載の通信装置。

【請求項4】 前記所定値は、使用者により変更可能であることを特徴とする請求項2記載の通信装置。

【請求項5】 前記所定値は、前記第1の通信システムで受信待ち受けが行われるのに必要な最低電圧値よりも大きいことを特徴とする請求項2記載の通信装置。

【請求項6】 前記第1及び第2の通信システムは、消費電流が互いに異なり、受信待ち受けが可能である最低電圧値が同一であることを特徴とする請求項2記載の通信装置。

【請求項7】 前記第1及び第2の通信システムは、消費電流が同一であり、受信待ち受けが可能である最低電圧値が互いに異なることを特徴とする請求項2記載の通信装置。

【請求項8】 前記第1及び第2の通信システムは、消費電流及び受信待ち受けが可能である最低電圧値の双方が互いに異なることを特徴とする請求項2記載の通信装置。

【請求項9】 前記切替手段は、自動的に行われることを特徴とする請求項2記載の通信装置。

【請求項10】 前記第1の通信システムから第2の通信システムに切り替えられた際、音声を出力する出力手段を有することを特徴とする請求項2記載の通信装置。

【請求項11】 受信待ち受けが可能な通信システムに関する情報を表示する表示手段を有することを特徴とする請求項2記載の通信装置。

【請求項12】 前記第1及び第2の通信シムが、それぞれPDC及びPHSであることを特徴とする請求項2記載の通信装置。

【請求項13】 前記第1及び第2の通信シムが、それぞれGSM及びPHSであることを特徴とする請求項2記載の通信装置。

【請求項14】 前記第1及び第2の通信シムが、それぞれPDC及び無線呼出機であることを特徴とする請求

2

項2記載の通信装置。

【請求項15】 前記第1及び第2の通信シムが、それぞれPHS及び無線呼出機であることを特徴とする請求項2記載の通信装置。

【請求項16】 第1及び第2の通信システムと、通信装置を駆動する電池電圧を検出する電池電圧検出手段と、前記電池電圧検出手段において検出された前記電池電圧と、所定値とを比較する比較手段と、前記電池電圧が前記所定値以下である場合に、前記第1及び第2の通信システムと第2の通信システムの間の切替を行う切替手段と、を有することを特徴とする通信装置。

【請求項17】 前記第2の通信システムは、前記所定値よりも低い電圧値で受信待ち受けが可能であることを特徴とする請求項16記載の通信装置。

【請求項18】 前記所定値は、使用者により変更可能であることを特徴とする請求項16記載の通信装置。

【請求項19】 前記所定値は、前記第1の通信システムで受信待ち受けが行われるのに必要な最低電圧値よりも大きいことを特徴とする請求項16記載の通信装置。

【請求項20】 前記第1及び第2の通信システムは、消費電流が互いに異なり、受信待ち受けが可能である最低電圧値が同一であることを特徴とする請求項16記載の通信装置。

【請求項21】 前記切替手段は、自動的に行われることを特徴とする請求項16記載の通信装置。

【請求項22】 前記第1及び第2の通信システムから第2の通信システムに切り替えられた際、音声を出力する出力手段を有することを特徴とする請求項16記載の通信装置。

【請求項23】 前記音声は、切り替えられた通信システムによって異なることを特徴とする請求項22記載の通信装置。

【請求項24】 受信待ち受けが可能な通信システムを表示する表示手段を有することを特徴とする請求項16記載の通信装置。

【請求項25】 第1の通信システムと、第2の通信システムと、通信装置を駆動する電池電圧を検出する電池電圧検出部と、前記電池電圧検出部において検出された前記電池電圧と、所定値とを比較する比較部と、前記電池電圧が前記所定値以下である場合に、前記第1の通信システムと第2の通信システムとの間の切替を行う切替部と、を有することを特徴とする通信装置。

【請求項26】 第1及び第2の通信システムと、前記通信装置を駆動する電池電圧を検出する電池電圧検出部と、前記電池電圧検出部において検出された前記電池電圧と、所定値とを比較する比較部と、前記電池電圧が前記所定値以下である場合に、前記第1及び第2の通信システムと第2の通信システムの間の切替を行う切替部と、を有することを特徴とする通信装置。

【請求項27】 第1及び第2の通信システムのうち少

(3)

3

なくとも一つの通信システムと、前記通信装置を駆動する電池電圧を検出する電池電圧検出手段と、発呼時、前記電池電圧検出手段において検出された電池電圧に基づいて、前記第1及び第2の通信システムのうち、接続可能な通信システムを選択する選択手段と、を有することを特徴とする通信装置。

【請求項28】 第1及び第2の通信システムのうち少なくとも一つの通信システムと、前記通信装置を駆動する電池電圧を検出する電池電圧検出手段と、前記第1の通信システムで発呼操作が行われたか否かを判定する判定手段と、前記判定手段において前記第1の通信システムで発呼操作が行われたと判定された場合、前記電池電圧が前記第1の通信システムで接続可能な最低電圧値以下であるか否かを判断する判断手段と、前記判断手段において前記電池電圧が前記最低電圧値以下であると判断された場合に、前記第2の通信システムを選択する選択手段と、を有することを特徴とする通信装置。

【請求項29】 前記第1及び第2の通信システムは、消費電流及び接続するのに必要な最低電圧値の双方がそれぞれ異なることを特徴とする請求項28記載の通信装置。

【請求項30】 前記判断手段において前記電池電圧が前記最低電圧値よりも大きいと判断された場合に、前記第1の通信システムで接続する接続手段を有することを特徴とする請求項28記載の通信装置。

【請求項31】 前記選択手段が前記第2の通信システムを選択している場合、前記電池電圧値が第1の所定値以下になった時に警報を出力する出力手段を有することを特徴とする請求項28記載の通信装置。

【請求項32】 前記選択手段が前記第2の通信システムを選択している場合、前記電池電圧値が第2の所定値以下になった時に通話を切断する切断手段を有することを特徴とする請求項28記載の通信装置。

【請求項33】 前記接続手段が前記第1の通信システムで接続している場合、前記電池電圧値が第3の所定値以下になった時に警報を出力する出力手段を有することを特徴とする請求項30記載の通信装置。

【請求項34】 前記接続手段が前記第1の通信システムで接続している場合、前記電池電圧値が第4の所定値以下になった時に通話を切断する切断手段を有することを特徴とする請求項30記載の通信装置。

【請求項35】 着呼時、前記電池電圧値に基づく接続可能な通信システムで無線信号を受信する受信手段を有することを特徴とする請求項28記載の通信装置。

【請求項36】 接続可能な通信システムに関する情報を表示する表示手段を有することを特徴とする請求項28記載の通信装置。

【請求項37】 前記表示手段は、前記接続可能な通信システムに関する情報を、前記電池電圧に関する情報の表示と同一箇所に表示することを特徴とする請求項36

4

記載の通信装置。

【請求項38】 前記第1及び第2の通信シムが、それぞれPDC及びPHSであることを特徴とする請求項28記載の通信装置。

【請求項39】 前記第1及び第2の通信シムが、それぞれGSM及びPHSであることを特徴とする請求項28記載の通信装置。

【請求項40】 前記第1及び第2の通信シムが、それぞれPDC及び無線呼出機であることを特徴とする請求項28記載の通信装置。

【請求項41】 前記第1及び第2の通信シムが、それぞれPHS及び無線呼出機であることを特徴とする請求項28記載の通信装置。

【請求項42】 複数の通信システムのうち、接続可能な通信システムを選択する選択手段と、前記通信装置を駆動する電池の残容量に関する情報を検出する検出手段と、前記検出手段において検出された電池の残容量に基づいて、前記選択手段を制御する制御手段と、を有することを特徴とする通信装置。

【請求項43】 第1の通信システムで通信信号を受信する第1の無線部と、第2の通信システムで通信信号を受信する第2の無線部と、前記第1の無線部と第2の無線部のうち少なくとも1つを選択する選択器と、通信装置を駆動する電池と、前記電池の残容量を検出する検出部と、前記検出部において検出された前記電池の残容量に基づいて、前記選択器を制御するCPUと、前記第1の無線部及び第2の無線部において通信信号が受信された際、報知を行う報知部と、を有することを特徴とする通信装置。

【請求項44】 第1及び第2の通信システムのうち少なくとも一つの通信システムと、前記通信装置を駆動する電池電圧を検出する電池電圧検出部と、発呼時、前記電池電圧検出部において検出された電池電圧に基づいて、前記第1及び第2の通信システムのうち、接続可能な通信システムを選択する選択部と、を有することを特徴とする通信装置。

【請求項45】 第1及び第2の通信システムのうち少なくとも一つの通信システムと、前記通信装置を駆動する電池電圧を検出する電池電圧検出部と、前記第1の通信システムで発呼操作が行われたか否かを判定する判定部と、前記判定部において前記第1の通信システムで発呼操作が行われたと判定された場合、前記電池電圧が前記第1の通信システムで接続可能な最低電圧値以下であるか否かを判断する判断部と、前記判断部において前記電池電圧が前記最低電圧値以下であると判断された場合に、前記第2の通信システムを選択する選択部と、を有することを特徴とする通信装置。

【請求項46】 第1の通信システムで受信待ち受けを行うステップと、前記通信装置を駆動する電池電圧を検出するステップと、前記検出ステップにおいて検出され

(4)

5

た前記電池電圧と、所定値とを比較するステップと、前記比較ステップの比較結果に基づいて、前記第1の通信システムから第2の通信システムに切り替えて受信待ち受けを行うステップと、を有することを特徴とする通信装置のシステム切替方法。

【請求項47】 前記通信装置を駆動する電池電圧を検出するステップと、前記検出ステップにおいて検出された前記電池電圧と、第1の所定値とを比較するステップと、前記電池電圧が、前記第1の所定値よりも大きい場合に、第1の通信システムで受信待ち受けを行うステップと、前記電池電圧が、前記第1の所定値以下であるか否かを判断するステップと、前記判断ステップにおいて、前記電池電圧が、前記第1の所定値以下であると判断された場合に、前記第1の通信システムを第2の通信システムに切り替えて受信待ち受けを行うステップと、前記電池電圧と、第2の所定値とを比較するステップと、前記電池電圧が、前記第2の所定値以下である場合に、前記第1及び第2の通信システムでの受信待ち受けを不可能にするステップと、を有することを特徴とする通信装置のシステム切替方法。

【請求項48】 第1及び第2の通信システムのうち少なくとも一つの通信システムで受信待ち受けを行うステップと、前記通信装置を駆動する電池電圧を検出するステップと、発呼時、前記検出ステップにおいて検出された電池電圧に基づいて、前記第1及び第2の通信システムのうち、接続可能な通信システムで接続するステップと、を有することを特徴とする通信装置のシステム切替方法。

【請求項49】 第1及び第2の通信システムのうち少なくとも一つの通信システムで受信待ち受けを行うステップと、前記通信装置を駆動する電池電圧を検出するステップと、前記第1の通信システムで発呼操作が行われたか否かを判定するステップと、前記判定ステップにおいて前記第1の通信システムで発呼操作が行われたと判定された場合、前記電池電圧が前記第1の通信システムで接続可能な最低電圧値以下であるか否かを判断するステップと、前記判断ステップにおいて前記電池電圧が前記最低電圧値以下であると判断された場合に、前記第2の通信システムで接続するステップと、を有することを特徴とする通信装置のシステム切替方法。

【請求項50】 前記第2の通信システムで発呼操作が行われたか否かを判定するステップと、前記判定ステップにおいて前記第2の通信システムで発呼操作が行われたと判定された場合、前記電池電圧が前記第2の通信システムで接続可能な最低電圧値以下であるか否かを判断するステップと、前記判断ステップにおいて前記電池電圧が前記最低電圧値以下であると判断された場合に、前記第2の通信システムでの接続を不可能にするステップと、を有することを特徴とする請求項49記載の通信装置のシステム切替方法。

6

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の異なる通信システムのうち、1つの通信システムを選択可能な通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、携帯電話機等の移動体通信端末においては、電池容量が低下した場合の使用不可状態を回避するために、次のような技術が提案されている。

10 【0003】特開平3-201830号公報に開示された無線選択呼出受信機は、無線部の安定動作電圧を検出する第1の低電圧検出回路と、無線部の動作限界電圧を検出する第2の低電圧検出回路と、を有する。そして、第1の低電圧検出回路と、第2の低電圧検出回路の出力の組み合わせによって異なる形態で報知が行われる。したがって、使用者は異なる形態で出力される報知を認識することによって、電源電池電圧状態を的確に判断することができる。

20 【0004】また、特開平3-145342号公報に開示された無線選択呼出受信機の低電圧警報報知回路では、電池電圧が低下して所定値に達した場合に、受信機能が停止されるとともに、警報が報知される。この警報は、所定時間経過後に停止され、警報報知による電池の消費が抑制される。また、使用者が要求することによって、受信機能停止からの経過時間が表示される。したがって、使用者は受信機能停止からの経過時間を容易に認識することができる。

30 【0005】また、特開平8-251098号公報に開示された携帯電話機には、主電池と補助電池の2つの電池が内蔵されている。通常は、主電池から携帯電話機内の各回路に電源が供給される。主電池の電池残量が所定値以下になると、補助電池から消費電流の大きい送信部のみに電源が供給される。一方、送信部以外の回路には、主電池から電源が供給され続ける。このようにして、主電池の電池残量が所定値以下になると、消費電流の大きい送信部には補助電池から電源が供給されるため、送信部での動作が停止されることはなく、通話が途中で切れることを防止することができる。

40 【0006】さらに、実開平5-11603号公報に開示されたコードレス電話機には、常用電池と予備電池の2つの電池が内蔵されており、通常は、常用電池からコードレス電話機内の各回路に電源が供給される。常用電池の電池残量が所定値以下になると、コードレス電話機に設けられた発光ダイオードが点滅する。使用者が、その点滅を確認して切換スイッチを操作すると、常用電池が予備電池に切り換えられ、予備電池からコードレス電話機内の各回路に電源が供給される。このようにして、常用電池の電池残量が所定値以下になると、使用者が切換スイッチを操作することによって常用電池が予備電池に切り換えられるため、常用電池の電池残量が所定値以

50

7

下になって通話が途中で切れることを防止することができる。

#### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】これらの技術では、補助電池を有したり、あるいは使用者に対する警報を出力している。

【0008】一方、従来、2つの異なる通信システムのうちいずれか一方に切り替えて接続可能な携帯電話機が提案されている。例えば、親機と子機とで構成されるコードレス電話機に用いられる子機が、基地局と無線接続される移動局として使用される。

【0009】本発明の目的は、複数の異なる通信システムに適用可能な改良された通信装置を提供することにある。

【0010】本発明の他の目的は、後で詳述されるように、待ち受け時間を延長させることができる通信装置を提供することにある。

【0011】本発明の他の目的は、待ち受け時において、複数の異なる通信システムを自動的に切り替えることができる通信装置を提供することにある。

【0012】また、本発明の目的は、使用者が発呼操作を行った時に、複数の異なる通信システムのうち、最適な通信システムを選択することができる通信装置を提供することにある。

【0013】本発明の他の目的は、通話が途中で切れてしまうという弊害を低減させることができる通信装置を提供することにある。

【0014】本発明のさらに他の目的は、操作性を向上させる通信装置を提供することにある。

#### 【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の通信装置は、複数の通信システムのうち、接続可能な通信システムを選択する選択手段と、前記通信装置を駆動する電池電圧を検出する電池電圧検出手段と、前記電池電圧検出手段において検出された電池電圧値に基づいて、前記選択手段を制御する制御手段と、を有する。

【0016】また、本発明の通信装置は、第1の通信システムと、第2の通信システムと、前記通信装置を駆動する電池電圧を検出する電池電圧検出手段と、前記電池電圧検出手段において検出された前記電池電圧と、所定値とを比較する比較手段と、前記電池電圧が前記所定値以下である場合に、前記第1の通信システムと第2の通信システムの間の切替を行う切替手段と、を有する。前記第2の通信システムは、前記所定値よりも低い電圧値で受信待ち受けが可能である。前記所定値は、使用者により変更可能である。また、前記所定値は、前記第1の通信システムで受信待ち受けが行われるのに必要な最低電圧値よりも大きい。前記第1及び第2の通信システムは、消費電流が互いに異なり、受信待ち受けが可能であ

(5)

8

る最低電圧値が同一であることが好ましい。前記第1及び第2の通信システムは、消費電流が同一であり、受信待ち受けが可能である最低電圧値が互いに異なってもよい。また、前記第1及び第2の通信システムは、消費電流及び受信待ち受けが可能である最低電圧値の双方が互いに異なってもよい。前記切替手段は、自動的に行われることが好ましい。本発明の通信装置は、さらに前記第1の通信システムから第2の通信システムに切り替えられた際、音声を出力する出力手段を有する。また、受信待ち受けが可能な通信システムに関する情報を表示する表示手段を有してもよい。前記第1及び第2の通信シムは、それぞれPDC及びPHSであることが好ましい。前記第1及び第2の通信シムは、それぞれGSM及びPHSであってもよい。また、前記第1及び第2の通信シムは、それぞれPDC及び無線呼出機であってもよい。さらに、前記第1及び第2の通信シムは、それぞれPHS及び無線呼出機であってもよい。

【0017】また、本発明の通信装置は、第1及び第2の通信システムと、前記通信装置を駆動する電池電圧を検出する電池電圧検出手段と、前記電池電圧検出手段において検出された前記電池電圧と、所定値とを比較する比較手段と、前記電池電圧が前記所定値以下である場合に、前記第1及び第2の通信システムと第2の通信システムの間の切替を行う切替手段と、を有する。前記第2の通信システムは、前記所定値よりも低い電圧値で受信待ち受けが可能である。前記所定値は、使用者により変更可能である。前記所定値は、前記第1の通信システムで受信待ち受けが行われるのに必要な最低電圧値よりも大きい。前記第1及び第2の通信システムは、消費電流が互いに異なり、受信待ち受けが可能である最低電圧値が同一であることが好ましい。前記切替手段は、自動的に行われることが好ましい。本発明の通信装置は、さらに前記第1及び第2の通信システムから第2の通信システムに切り替えられた際、音声を出力する出力手段を有する。前記音声は、切り替えられた通信システムによって異なることが好ましい。また、受信待ち受けが可能な通信システムに関する情報を表示する表示手段を有してもよい。

【0018】また、本発明の通信装置は、第1の通信システムと、第2の通信システムと、前記通信装置を駆動する電池電圧を検出する電池電圧検出手段と、前記電池電圧検出手段において検出された前記電池電圧と、所定値とを比較する比較部と、前記電池電圧が前記所定値以下である場合に、前記第1の通信システムと第2の通信システムの間の切替を行う切替部と、を有する。

【0019】また、本発明の通信装置は、第1及び第2の通信システムと、前記通信装置を駆動する電池電圧を検出する電池電圧検出手段と、前記電池電圧検出手段において検出された前記電池電圧と、所定値とを比較する比較部と、前記電池電圧が前記所定値以下である場合に、前

(6)

9

記第1及び第2の通信システムと第2の通信システムの間の切替を行う切替部と、を有する。

【0020】また、本発明の通信装置は、第1及び第2の通信システムのうち少なくとも一つの通信システムと、前記通信装置を駆動する電池電圧を検出する電池電圧検出手段と、発呼時、前記電池電圧検出手段において検出された電池電圧に基づいて、前記第1及び第2の通信システムのうち、接続可能な通信システムを選択する選択手段と、を有する。

【0021】また、本発明の通信装置は、第1及び第2の通信システムのうち少なくとも一つの通信システムと、前記通信装置を駆動する電池電圧を検出する電池電圧検出手段と、前記第1の通信システムで発呼操作が行われたか否かを判定する判定手段と、前記判定手段において前記第1の通信システムで発呼操作が行われたと判定された場合、前記電池電圧が前記第1の通信システムで接続可能な最低電圧値以下であるか否かを判断する判断手段と、前記判断手段において前記電池電圧が前記最低電圧値以下であると判断された場合に、前記第2の通信システムを選択する選択手段と、を有する。前記第1及び第2の通信システムは、消費電流及び接続するのに必要な最低電圧値の双方がそれぞれ異なることが好ましい。また、前記判断手段において前記電池電圧が前記最低電圧値よりも大きいと判断された場合に、前記第1の通信システムで接続する接続手段を有することが好ましい。前記選択手段が前記第2の通信システムを選択している場合、前記電池電圧値が第1の所定値以下になった時に警報を出力する出力手段を有してもよい。前記選択手段が前記第2の通信システムを選択している場合、前記電池電圧値が第2の所定値以下になった時に通話を切断する切断手段を有してもよい。また、前記接続手段が前記第1の通信システムで接続している場合、前記電池電圧値が第3の所定値以下になった時に警報を出力する出力手段を有してもよい。前記接続手段が前記第1の通信システムで接続している場合、前記電池電圧値が第4の所定値以下になった時に通話を切断する切断手段を有してもよい。本発明の通信装置は、さらに着呼時、前記電池電圧値に基づく接続可能な通信システムで無線信号を受信する受信手段を有する。また、接続可能な通信システムに関する情報を表示する表示手段を有する。前記表示手段は、前記接続可能な通信システムに関する情報を、前記電池電圧に関する情報の表示と同一箇所に表示することが好ましい。前記第1及び第2の通信シムは、それぞれPDC及びPHSであることが好ましい。前記第1及び第2の通信シムは、それぞれGSM及びPHSであってもよい。また、前記第1及び第2の通信シムは、それぞれPDC及び無線呼出機であってもよい。さらに、前記第1及び第2の通信シムは、それぞれPHS及び無線呼出機であってもよい。

【0022】また、本発明の通信装置は、複数の通信シ

10

ステムのうち、接続可能な通信システムを選択する選択手段と、前記通信装置を駆動する電池の残容量に関する情報を検出する検出手段と、前記検出手段において検出された電池の残容量に基づいて、前記選択手段を制御する制御手段と、を有する。

【0023】また、本発明の通信装置は、第1の通信システムで通信信号を受信する第1の無線部と、第2の通信システムで通信信号を受信する第2の無線部と、前記第1の無線部と第2の無線部のうち少なくとも1つを選択する選択器と、前記通信装置を駆動する電池と、前記電池の残容量を検出する検出部と、前記検出部において検出された前記電池の残容量に基づいて、前記選択器を制御するCPUと、前記第1の無線部及び第2の無線部において通信信号が受信された際、報知を行う報知部と、を有する。

【0024】また、本発明の通信装置は、第1及び第2の通信システムのうち少なくとも一つの通信システムと、前記通信装置を駆動する電池電圧を検出する電池電圧検出部と、発呼時、前記電池電圧検出部において検出された電池電圧に基づいて、前記第1及び第2の通信システムのうち、接続可能な通信システムで接続する接続部と、を有する。

【0025】さらに、本発明の通信装置は、第1及び第2の通信システムのうち少なくとも一つの通信システムと、前記通信装置を駆動する電池電圧を検出する電池電圧検出部と、前記第1の通信システムで発呼操作が行われたか否かを判定する判定部と、前記判定部において前記第1の通信システムで発呼操作が行われたと判定された場合、前記電池電圧が前記第1の通信システムで接続可能な最低電圧値以下であるか否かを判断する判断部と、前記判断部において前記電池電圧が前記最低電圧値以下であると判断された場合に、前記第2の通信システムを選択する選択部と、を有する。

【0026】本発明の通信装置のシステム切替方法は、第1の通信システムで受信待ち受けを行うステップと、前記通信装置を駆動する電池電圧を検出するステップと、前記検出ステップにおいて検出された前記電池電圧と、所定値とを比較するステップと、前記比較ステップの比較結果に基づいて、前記第1の通信システムから第2の通信システムに切り替えて受信待ち受けを行うステップと、を有する。

【0027】また、本発明の通信装置のシステム切替方法は、前記通信装置を駆動する電池電圧を検出するステップと、前記検出ステップにおいて検出された前記電池電圧と、第1の所定値とを比較するステップと、前記電池電圧が、前記第1の所定値よりも大きい場合に、第1の通信システムで受信待ち受けを行うステップと、前記電池電圧が、前記第1の所定値以下であるか否かを判断するステップと、前記判断ステップにおいて、前記電池電圧が、前記第1の所定値以下であると判断された場合



(7)

11

に、前記第1の通信システムを第2の通信システムに切り替えて受信待ち受けを行うステップと、前記電池電圧と、第2の所定値とを比較するステップと、前記電池電圧が、前記第2の所定値以下である場合に、前記第1及び第2の通信システムでの受信待ち受けを不可能にするステップと、を有する。

【0028】また、本発明の通信装置のシステム切替方法は、第1及び第2の通信システムのうち少なくとも一つの通信システムで受信待ち受けを行うステップと、前記通信装置を駆動する電池電圧を検出するステップと、発呼時、前記検出ステップにおいて検出された電池電圧に基づいて、前記第1及び第2の通信システムのうち、接続可能な通信システムで接続するステップと、を有する。

【0029】さらに、本発明の通信装置のシステム切替方法は、第1及び第2の通信システムのうち少なくとも一つの通信システムで受信待ち受けを行うステップと、前記通信装置を駆動する電池電圧を検出するステップと、前記第1の通信システムで発呼操作が行われたか否かを判定するステップと、前記判定ステップにおいて前記第1の通信システムで発呼操作が行われたと判定された場合、前記電池電圧が前記第1の通信システムで接続可能な最低電圧値以下であるか否かを判断するステップと、前記判断ステップにおいて前記電池電圧が前記最低電圧値以下であると判断された場合に、前記第2の通信システムで接続するステップと、を有する。また、前記第2の通信システムで発呼操作が行われたか否かを判定するステップと、前記判定ステップにおいて前記第2の通信システムで発呼操作が行われたと判定された場合、前記電池電圧が前記第2の通信システムで接続可能な最低電圧値以下であるか否かを判断するステップと、前記判断ステップにおいて前記電池電圧が前記最低電圧値以下であると判断された場合に、前記第2の通信システムでの接続を不可能にするステップと、を有することが好ましい。

【0030】したがって、本発明は、待ち受け時において、電池電圧が低減して所定値に達した場合に、消費電流のより小さい通信システムに切り替えられるため、待ち受け時間を延長させることができる。

【0031】また、待ち受け時において、電池電圧に基づいて複数の通信システムを自動的に切り替えるため、操作性を向上させることができる。

【0032】また、本発明は、使用者が消費電流の大きい通信システムで発呼操作を行った際、検出された電池電圧が小さいために、その通信システムに接続することができず、使用者が再度発呼操作を行わなければならないという操作性の劣化を防止することができる。

【0033】また、使用者が発呼操作を行った場合に、検出された電池電圧が小さい場合に、消費電流の小さい通信システムを選択するため、通話が途中で切れてしま

12

うことを防止することができる。

【0034】さらに、発呼時において、電池電圧に基づいて消費電流の小さい通信システムが自動的に選択されるため、操作性をさらに向上させることができる。

【0035】

【発明の実施の形態】図1を用いて、本発明の通信装置、好ましくは携帯電話機と、携帯電話機と接続可能な複数の通信システム、例えばPersonal Digital Cellular (PDC) 及びPersonal Handy phone System (PHS) と、の関係を説明する。

【0036】図1において、PDC基地局3を中心とするPDCサービスエリア5は、半径が数kmであり、PHS基地局2を中心とするPHSサービスエリア4は、半径が数百mである。また、PDCとPHSでは、待ち受け時、発呼時及び通話時における消費電流が互いに異なる。PDCの消費電流の平均値は、待ち受け時において1.5mAであり、通話時において300mAである。一方、PHSの消費電流の平均値は、待ち受け時において55μAであり、通話時において450μAである。一般的に、PDCの消費電流は、PHSの消費電流よりも大きい。そのため、PDCで待ち受け時に、電池残量が低減して所定値に達した場合に、消費電流の大きいPDCから消費電流の小さいPHSに切り替えることによって、待ち受け時間を延長させる。

【0037】図2を用いて、本発明の携帯電話機の好適な一例の構成を説明する。

【0038】図2において、PDC用無線部12は、PDC基地局3から送信される通信信号をアンテナ11を介して受信する。PHS用無線部14は、PHS基地局2から送信される通信信号をアンテナ13を介して受信する。選択器15は、選択器制御部16によって制御され、PDC用無線部12及び／もしくはPHS用無線部14を選択する。電池17は、各回路に電源を供給するが、説明をわかりやすくするために、電池17の各回路への電源供給は図示されない。電池17は、例えば、Li-ion電池が使用される。Li-ion電池1セルのフル充電での電圧値V0は、例えば、3.75Vである。電池電圧検出部18は、電池17から出力される電流に基づいて電池電圧Vを検出する。メモリー部23

は、PDC及びPHSを動作させるプログラム、携帯電話機1全体を動作させるプログラム、後述する第1乃至第8の規定値等を記憶する。CPU19は、電池電圧検出部18から出力される電池電圧Vに基づいて選択器制御部16を制御する。また、CPU19は、PDC及びPHSの各通信システムの制御や、携帯電話機1全体の制御を行う。CPU19は、例えば、NEC製のμPD78001Bが使用される。LCD20は、CPU19によって制御され、待ち受け時の通信システム、電池残量等を表示する。報知部21は、CPU19によって制御され、待ち受け時に通信システムが切り替えられた時

(8)

13

に使用者に報知する。報知部11は、スピーカ、LEDおよびバイブレータのうち少なくとも一つであることが好ましい。スイッチ部22は、通信システムの初期設定、発呼操作等に用いられる。

【0039】PDC用無線部12及び／もしくはPHS用無線部14において受信された通信信号は、選択器制御部16によって制御される選択器15を介して、CPU19に出力される。CPU19は、選択器15から通信信号を入力すると、LCD20及び／もしくは報知部21を制御して、着信を報知する。着信報知は、使用者によってスイッチ部22が押下されるか、もしくは図示せぬタイマーによって所定時間が計測された場合に、停止される。

【0040】次に、図3を用いて、図2に示された携帯電話機の受信待ち受け時における動作について、詳細に説明する。図3では、PDCもしくはPHSで待ち受ける場合に必要とされる最低電圧値が互いに等しく、待ち受け時における消費電流が互いに異なっているものとする。

【0041】図3において、使用者がスイッチ部22を押下することにより、携帯電話機1の電源がONされたか否かが判断される(S401)。携帯電話機1の電源がONされた場合には(S401でYES)、電池電圧検出部18において電池電圧Vが検出される(S402)。電池電圧Vは、電源がONされた後、所定時間毎、例えば1msec毎に検出される。そして、検出された電池電圧Vがメモリ部23に記憶された第8の規定値V8以下であるか否かが判断される(S403)。第8の規定値V8は、受信待ち受けができない電池電圧Vを示しており、例えば2.5-2.7Vである。電池電圧Vが第8の規定値V8以下である場合には(S403でYES)、携帯電話機1の電源がOFFされる(S404)。

【0042】電池残量Vが第8の規定値V8より大きい場合には(S403でNO)、検出された電池電圧Vが、メモリ部23に記憶された第1の規定値V1以下であるか否かが判断される(S406)。第1の規定値V1は、PDC及びPHSで待ち受ける場合に必要とされる最低電圧値V2、例えば、3.2Vよりも少し大きい値であり、例えば3.3Vである。電池電圧Vが、第1の規定値V1よりも大きいと判断された場合には(S406でNO)、PDCシステムが選択される(S405)。このとき、着呼時には、PDC用無線部12で無線信号を受信することはできるが、PHS用無線部14では無線信号を受信することができない。また、発呼時には、PDCで発呼を行うことはできるが、PHSで発呼を行うことはできない。しかしながら、使用者がスイッチ部22を操作して所望の通信システムを任意に選択することによって、複数の通信システムでの着呼及び発呼が可能となる。その後、再度、所定時間毎、例えば1

14

msec毎に電池電圧Vが検出される(S410)。それ以降、電池電圧Vが、第1の規定値V1よりも大きいと判断された場合には、PDCシステムの選択が維持される。

【0043】一方、電池電圧Vが第1の規定値V1以下であると判断された場合には(S406でYES)、PHSシステムが選択される(S407)。すなわち、待ち受け時の通信システムがPDCからPHSに自動的に切り替えられ、PDCでの受信待ち受けができなくなる。このとき、PHSがPDCよりも消費電流が小さいために、電池の内部抵抗による電圧値ドロップが小さくなる。そして、電池端子での電圧値が大きくなり、電池電圧値が増えたことになる。

【0044】その後、電池電圧Vが、メモリ部23に記憶された第2の規定値V2、例えば3.2V以下であるか否かが判断される(S408)。電池電圧Vが、第2の規定値V2よりも大きいと判断された場合には(S408でNO)、再度、所定時間毎に電池電圧Vが検出される(S411)。電池電圧Vが、第2の規定値V2以下である場合には(S408でYES)、PDC及びPHSの両システムが断とされる(S409)。すなわち、PDC及びPHSのいずれのシステムにおいても受信待ち受けができなくなる。

【0045】図3において、使用者がスイッチ部22の所定の操作を行ったときに、その時点で通信システムが切り替えられてよい。また、使用者が電源をOFFした場合には、その時点で電源がOFFされる。

【0046】次に、図4を用いて、図3に示された本発明の携帯電話機の受信待ち受け時における動作をより具体的に説明する。図4では、時刻0で電源がONされたとき、電池電圧Vがフル充電されているものとする。また、図4は、PDCの消費電流が500mA、PHSの消費電流が250mAであり、電池17の容量が500mAhである場合の、電池電圧Vと、受信待ち受け時間との関係を示している。

【0047】図4において、時刻0で電源がONされると、PDCで受信待ち受けが行われる。そして、時刻t1において、電池電圧Vが第1の規定値V1に達すると、待ち受け時の通信システムがPDCからPHSに自動的に切り替えられる。したがって、その後は、PHSで受信待ち受けが行われ、PDCでの受信待ち受けはできなくなる。このとき、PHSがPDCよりも消費電流が小さいために、電池電圧値がV1からV3に増える。その後、時刻t2において、電池電圧Vが第2の規定値V2に達すると、PDC及びPHSの双方の通信システムで受信待ち受けができなくなる。

【0048】時刻t1において、通信システムが自動的に切り替えられた時に、報知部21から使用者に通信システムの切り替えが報知される。このとき、通信システムの切り替え報知が、使用者が正確に認識できるよう

15

に、着信報知とは異なる形態で出力されることが好ましい。また、どの通信システムに切り替えられたかを使用者が認識できるように、切り替えられた通信システムによって、報知形態が異なることが好ましい。

【0049】また、PDCもしくはPHSのどちらで受信待ち受けが行われているかを、常時LCD20に表示してもよい。

【0050】図5(a)乃至5(c)は、電池電圧値の推移と、それに対するPDC用無線部12及びPHS用無線部14の動作変化を示した図である。

【0051】図5(a)に示されるように、電池電圧値Vが低下し、電池電圧値Vが第1の規定値V1に達したA点において、受信待ち受け時の通信システムがPDCからPHSに自動的に切り替えられる。したがって、図5(b)に示されるように、PDC用無線部12は、A点まで所定時間毎、例えば720ms毎にONされ、A点を過ぎると、OFFになる。一方、PHS用無線部14は、A点まではOFFであり、A点を過ぎると、所定時間毎、例えば1,25s毎にONされる。

【0052】このように、通信システムを一切切り替えずに、PDCにて受信待ち受けを行う場合には、時刻t3、例えば30分で受信待ち受けができなくなる。一方、本発明の携帯電話機によれば、時刻t2、例えば90分まで受信待ち受けを行うことができる。そのため、受信待ち受け時間が大幅に延長される。

【0053】図3、4及び5(a)乃至5(c)では、電源ON後、時刻t1まで、PDCで受信待ち受けが行われるが、電源ON時PHSで受信待ち受けを行ってもよく、またPDC及びPHSの双方で受信待ち受けを行ってもよい。電源ON時にどの通信システムで受信待ち受けを行うかは、使用者がスイッチ部22を操作して予め設定できることが好ましい。

【0054】図6は、電源ON後、まずPHSで受信待ち受けを行う場合の、電池電圧Vと、待ち受け時間との関係を示す図である。

【0055】図6において、時刻0で電源がONされると、時刻t4までPHSで受信待ち受けが行われる。そして、時刻t4において、PHSがPDCに自動的に切り替えられ、時刻t5において、PDCから再度PHSに自動的に切り替えられる。また、時刻t6において、PHSから再度PDCに自動的に切り替えられる。その後、PDCで受信待ち受けが行われ、時刻t1において、電池電圧Vが、第1の規定値V1に達すると、受信待ち受けを行う通信システムがPDCからPHSに自動的に切り替えられる。そして、PHSにて受信待ち受けが行われ、時刻t2にて、電池電圧Vが第2の規定値V2に達したときに、PDC及びPHSの双方の通信システムで受信待ち受けができなくなる。

【0056】時刻t4、t5及びt6における通信システムの切り替えは、所定時間が経過した場合、受信電界強

(9)

16

度が小さくなった場合等に行われることが好ましい。また、PHSサービスエリア4内に存在する場合にPHSに接続する一方、PDCサービスエリア5内に存在する場合にPDCに接続することにより、PHSで受信待ち受けを行うことを優先させてもよい。

【0057】図7(a)乃至7(c)は、電池電圧値の推移と、それに対するPDC用無線部12及びPHS用無線部14の動作変化を示した図である。

【0058】図7(a)に示されるように、c点以降、PDCで受信待ち受けが行われている状態で電池電圧値Vが低下し、電池電圧値Vが第1の規定値V1に達したB点において、受信待ち受け時の通信システムがPDCからPHSに自動的に切り替えられる。したがって、図7(b)に示されるように、PDC用無線部12は、c点からB点まで所定時間毎にONされ、B点を過ぎると、OFFになる。一方、PHS用無線部14は、c点からB点まではOFFであり、B点を過ぎると、所定時間毎にONされる。

【0059】このように、通信システムを一切切り替えずに、PHSにて受信待ち受けを行う場合には、時刻t3、例えば80分で受信待ち受けができなくなる。一方、本発明の携帯電話機によれば、時刻t2、例えば90分まで受信待ち受けを行うことができる。そのため、受信待ち受け時間が延長される。

【0060】図8は、電源ON後、PDC及びPHSの双方の通信システムで受信待ち受けを行う場合の、電池電圧Vと、待ち受け時間との関係を示す図である。

【0061】図8において、時刻0で電源がONされると、時刻t1までPDC及びPHSの双方の通信システムで受信待ち受けが行われる。その後、時刻t1において、電池電圧Vが、第1の規定値V1に達すると、受信待ち受けを行う通信システムがPDC及びPHSの双方からPHSのみに自動的に切り替えられる。切り替え以降、PDCでは受信待ち受けができない。そして、PHSにて受信待ち受けが行われ、時刻t2にて、電池電圧Vが第2の規定値V2に達したときに、PHSで受信待ち受けができなくなる。

【0062】PDC及びPHSの双方の通信システムにおける消費電流及び最低電圧値がそれぞれ等しい場合であっても、待ち受ける通信システムがPDC及びPHSの双方からPHSのみに切り替えられるため、負荷が減って、受信待ち受け時間が延長される。

【0063】図9(a)乃至9(c)は、電池電圧値の推移と、それに対するPDC用無線部12及びPHS用無線部14の動作変化を示した図である。

【0064】図9(a)に示されるように、電池電圧値Vが低下し、電池電圧値Vが第1の規定値V1に達したA点において、受信待ち受け時の通信システムがPDC及びPHSの双方からPHSのみに自動的に切り替えられる。したがって、図9(b)に示されるように、PD

(10)

17

C用無線部12は、C点まで所定時間毎にONされ、C点を過ぎると、OFFされる。一方、図9(c)に示されるように、PHS用無線部14は、電源ON後、受信待ち受けができなくなるまで、所定時間毎にONされる。

【0065】PDC用無線部12及びPHS用無線部14のオンオフ周期は互いに異なるため、PDC用無線部12及びPHS用無線部14の双方が同時にONされる場合がある。このとき、PDC用無線部12及びPHS用無線部14の双方において同時に通信信号が受信される場合がある。この場合には、予め使用者によって設定された優先通信システムで通信信号が受信される。すなわち、使用者によって優先通信システムがPDCに設定されている場合には、CPU19は、PDC用無線部12から受信した通信信号を受信処理し、PHS用無線部14から受信した通信信号を受信処理しない。一方、使用者によって優先通信システムがPHSに設定されている場合には、CPU19は、PHS用無線部14から受信した通信信号を受信処理し、PDC用無線部12から受信した通信信号を受信処理しない。使用者によって優先通信システムがいずれの通信システムにも設定されていない場合には、初期設定された通信システムで通信信号が受信処理される。

【0066】また、PDC用無線部12及びPHS用無線部14の双方において同時に通信信号が受信された場合、その時点でのReceived Signal Strength Indicator(RSSI)が大きい通信システムで通信信号が受信されてもよい。RSSIは、受信電界強度に対応しており、受信待ち受け時において、PDC及びPHSのそれぞれにおいて、所定時間毎、例えば5ミリ秒毎に測定される。すなわち、PDC用無線部12及びPHS用無線部14の双方において同時に通信信号が受信された時、PHSのRSSIよりもPDCのRSSIが大きい場合には、CPU19は、PDC用無線部12から受信した通信信号を受信処理し、PHS用無線部14から受信した通信信号を受信処理しない。一方、PDCのRSSIよりもPHSのRSSIが大きい場合には、PHS用無線部14から受信した通信信号を受信処理し、PDC用無線部12から受信した通信信号を受信処理しない。PDCのRSSIとPHSのRSSIが等しい場合には、

予め使用者によって設定されたシステム、もしくは初期設定されたシステムで通信信号が受信される。

【0067】さらに、PDC用無線部12及びPHS用無線部14の双方において同時に通信信号が受信された場合、通信信号とともに受信された発呼者番号に基づいて、CPU19が、受信した通信信号を受信処理してもよい。すなわち、受信した発呼者番号が、使用者によって予め特定された番号と一致する場合に、その発呼者番号とともに受信された通信信号が受信処理される。したがって、受信した発呼者番号が、使用者によって予め特

18

定された番号と一致しない場合には、その発呼者番号とともに受信された通信信号は受信処理されない。一方、PDC用無線部12及びPHS用無線部14の双方において同時に受信された発呼者番号が、いずれも使用者によって予め特定された番号と一致しない場合、及びいずれも使用者によって予め特定された番号と一致する場合には、LCD20に表示されたそれらの発呼者番号を使用者が確認し、使用者が、通話を望む発呼者番号をスイッチ部22を操作する等によって選択する。選択された発呼者番号とともに受信された通信信号は、CPU19において受信処理される。

【0068】このように、通信システムを一切切り替えずに、PDC及びPHSにて受信待ち受けを行う場合には、時刻t3、例えば50分で受信待ち受けができなくなる。一方、本発明の携帯電話機によれば、時刻t2、例えば60分まで受信待ち受けを行うことができる。そのため、受信待ち受け時間が延長される。

【0069】図4～9(a)乃至9(c)では、PDC及びPHSの各通信システムの消費電流が異なり、各通信システムの最低電圧値が電池電圧V2で等しい。しかしながら、本発明の携帯電話機1は、切り替える複数の通信システムの消費電流が等しく、最低電圧値が異なる場合にも適用することができる。また、本発明の携帯電話機1は、切り替える複数の通信システムの消費電流及び最低電圧値の双方が異なる場合にも適用することができる。

【0070】図10は、システム1及びシステム2の消費電流が等しく、システム1及びシステム2の最低電圧値が異なる場合の、電池電圧Vと、待ち受け時間との関係を示す図である。

【0071】図10において、システム1の最低電圧値は、電池電圧V3であり、システム2の最低電圧値は、電池電圧V2である。時刻0で電源がONされると、システム1で受信待ち受けが行われる。そして、時刻t1において、電池電圧Vが第1の規定値V1に達すると、待ち受け時の通信システムがシステム1からシステム2に自動的に切り替えられる。したがって、その後は、システム2で受信待ち受けが行われ、システム1での受信待ち受けはできなくなる。このとき、システム2の消費電流はシステム1の消費電流と等しいため、電池電圧値は増加しない。その後、時刻t2において、電池電圧Vが第2の規定値V2に達すると、システム1及びシステム2の双方の通信システムで受信待ち受けができなくなる。

【0072】このように、通信システムを一切切り替えずに、システム1にて受信待ち受けを行う場合には、時刻t3、例えば30分で受信待ち受けができなくなる。一方、本発明の携帯電話機によれば、時刻t2、例えば45分まで受信待ち受けを行うことができる。そのため、システム1及びシステム2の最低電圧値が異なる場

(11)

19

合においても、受信待ち受け時間が延長される。

【0073】図11は、システム1及びシステム2の消費電流及び最低電圧値の双方が異なる場合の、電池電圧Vと、待ち受け時間との関係を示す図である。

【0074】図11において、システム1の最低電圧値は、電池電圧V3であり、システム2の最低電圧値は、電池電圧V2である。時刻0で電源がONされると、システム1で受信待ち受けが行われる。そして、時刻t1において、電池電圧Vが第1の規定値V1に達すると、待ち受け時の通信システムがシステム1からシステム2に自動的に切り替えられる。したがって、その後は、システム2で受信待ち受けが行われ、システム1での受信待ち受けはできなくなる。このとき、システム2がシステム1よりも消費電流が小さいために、電池電圧値がV1からV4に増える。その後、時刻t2において、電池電圧Vが第2の規定値V2に達すると、システム1及びシステム2の双方の通信システムで受信待ち受けができなくなる。

【0075】このように、通信システムを一切切り替えずに、システム1にて受信待ち受けを行う場合には、時刻t3、例えば30分で受信待ち受けができなくなる。一方、本発明の携帯電話機によれば、時刻t2、例えば120分まで受信待ち受けを行うことができる。そのため、システム1及びシステム2の消費電流及び最低電圧値が互いに異なる場合においても、受信待ち受け時間が延長される。

【0076】したがって、本実施例によれば、切り替える複数の通信システムの消費電流及び最低電圧値に係わらず、待ち受け時において、検出される電池電圧値に応じて通信システムが自動的に切り替えられることによって、受信待ち受け時間を大幅に延長させることができる。

【0077】本実施例において、図12(a)乃至12(c)に示されるように、受信待ち受けが行われている通信システムをLCD20に表示させることによって、どの通信システムで受信待ち受けが行われているのかを使用者が認識できるようにしてもよい。図12(a)は、図8に示される、PDC及びPHSの双方の通信システムで受信待ち受けが行われている場合のLCD20の表示例を示している。図12(b)は、図4及び6に示される、PDCで受信待ち受けが行われている場合のLCD20の表示例を示している。図12(c)は、図4、6及び8に示される、PHSで受信待ち受けが行われている場合のLCD20の表示例を示している。図12(d)は、図4、6及び8に示されるPDC及びPHSのいずれでも受信待ち受けが行われていない場合のLCD20の表示例を示している。

【0078】次に、図13乃至15を用いて、本発明の他の実施例の通信装置、好ましくは携帯電話機の発呼時及び通話時における動作を説明する。本実施例における

20

携帯電話機と、携帯電話機と接続可能な複数の通信システム、例えばPDC及びPHSと、の関係、及び本実施例における携帯電話機の好適な一例の構成については、図1及び2に示されたものと同一であり、冗長を避けるため、その説明は省略される。図13乃至15では、PDCもしくはPHSで接続する場合に必要とされる最低電圧値が互いに異なるものとする。PDCで接続する場合に必要とされる最低電圧値V7は、例えば3.63Vであり、PHSで接続する場合に必要とされる最低電圧値V8は、例えば3.57Vである。

【0079】図13において、使用者がスイッチ部22を押下することにより、携帯電話機1の電源がONされたか否かが判断される(S101)。携帯電話機1の電源がONされた場合には(S101でYES)、電池残量検出部18において電池電圧Vが検出される(S102)。電池電圧Vは、電源がONされた後、所定時間毎、例えば1msec毎に検出される。そして、検出された電池電圧Vが第7の規定値V7以下であるか否かが判断される(S103)。第7の規定値V7は、受信待ち受けができない電池電圧Vを示しており、例えば2.5-2.7Vである。電池電圧Vが第7の規定値V7以下である場合には(S103でYES)、携帯電話機1の電源がOFFされる(S104)。

【0080】電池残量Vが第7の規定値V7より大きい場合には(S103でNO)、検出された電池電圧Vが、第6の規定値V6以下であるか否かが判断される(S105)。第6の規定値V6は、PHSに接続される場合に必要とされる最低電圧V8よりも少し大きい値であり、例えば3.58Vである。電池電圧Vが第6の規定値V6以下であると判断された場合には(S105でYES)、PDC用無線部12及びPHS用無線部14がOFFされる(S106)。

【0081】一方、電池電圧Vが、第6の規定値V6よりも大きいと判断された場合には(S105でNO)、電池電圧Vが、第5の規定値V5以下であるか否かが判断される(S107)。第5の規定値V5は、PDCに接続される場合に必要とされる電池電圧よりも少し大きい値であり、例えば3.64Vである。電池電圧Vが第5の規定値V5以下であると判断された場合には(S107でYES)、PDC用無線部12がOFFされ、PHS用無線部14がONされる(S108)。

【0082】電池電圧Vが、第5の規定値V5よりも大きいと判断された場合には(S107でNO)、PDC用無線部12及びPHS用無線部14がONされる。

【0083】その後、使用者がスイッチ部22を用いて相手先番号等を押下することにより、発呼操作が行われたか否かが判断される(S110)。発呼操作が行われない場合には(S110でNO)、再度S102の処理に戻り、電池電圧Vが検出される。

【0084】一方、発呼操作が行われた場合には(S1

(12)

21

10でYES)、図14に示されるように、PDCが指定されたか否かが判断される(S111)。例えば、発呼操作時に自動的にPDCが指定されることが予め使用者によって設定されているか否かが判断される。また、発呼時に使用者がどの通信システムに接続するのかをスイッチ部22を操作することによって選択することができる場合には、使用者がPDCに接続するスイッチ部22の操作を行ったか否かが判断される。

【0085】発呼時に、使用者がPDCで接続を行う処理を行った場合には(S111でYES)、PDC用無線部12がONされているか否かが判断される(S112)。PDC用無線部12がONされている場合には(S112でYES)、携帯電話機1がPDCに接続される(S114)、通話が開始される(S115)。その後、通話が終了したか否かが判断される(S116)。通話が終了していないと判断された場合には(S116でNO)、電池電圧Vが、第5の規定値V5以下であるか否かが判断される(S117)。電池電圧Vが第5の規定値V5よりも大きいと判断された場合には(S117でNO)、電池電圧Vが第5の規定値V5以下になるまで、S115及び116の処理が続けられる。

【0086】電池電圧Vが第5の規定値V5以下であると判断された場合には(S117でYES)、報知部21から警報が出力される(S118)。その後、通話が終了したか否かが判断される(S119)。通話が終了していないと判断された場合には(S119でNO)、電池電圧Vが、第7の規定値V7以下であるか否かが判断される(S120)。電池電圧Vが第7の規定値V7よりも大きいと判断された場合には(S120でNO)、電池電圧Vが第7の規定値V7以下になるまで、S119の処理、すなわち通話が終了したか否かが判断される。

【0087】電池残量Vが第7の規定値V7以下であると判断された場合には(S120でYES)、通話が強制的に切断される(S121)。

【0088】一方、S111の処理において、使用者がPDCで接続を行う処理を行わなかった場合、及びS112の処理において、PDC用無線部12がONされていない場合には、図15に示されるように、PHS用無線部がONされているか否かが判断される(S122)。PHS用無線部14がOFFされている場合には(S122でNO)、PHSで接続することはできないため、再度S102の処理に戻り、電池電圧Vが検出される。

【0089】PHS用無線部12がONされている場合には(S122でYES)、携帯電話機1がPHSに接続され(S124)、通話が開始される(S125)。その後、通話が終了したか否かが判断される(S126)。通話が終了していないと判断された場合には(S126でNO)、電池電圧Vが、第6の規定値V6以下

22

であるか否かが判断される(S127)。電池電圧Vが第6の規定値V6よりも大きいと判断された場合には(S127でNO)、電池電圧Vが第6の規定値V6以下になるまで、S125及び126の処理が続けられる。

【0090】電池電圧Vが第6の規定値V6以下であると判断された場合には(S127でYES)、報知部21から警報が出力される(S128)。その後、通話が終了したか否かが判断される(S129)。通話が終了していないと判断された場合には(S129でNO)、電池電圧Vが、第8の規定値V8以下であるか否かが判断される(S130)。電池電圧Vが第8の規定値V8よりも大きいと判断された場合には(S130でNO)、電池電圧Vが第8の規定値V8以下になるまで、S129の処理、すなわち通話が終了したか否かが判断される。

【0091】電池電圧Vが第8の規定値V8以下であると判断された場合には(S130でYES)、通話が強制的に切断される(S131)。

【0092】次に、図16を用いて、図13に示された本実施例の携帯電話機1の受信待ち受け時における動作をより具体的に説明する。図16は、電池電圧Vと、受信待ち受け時間との関係を示しており、時刻0で電源がONされたとき、電池電圧Vがフル充電されているものとする。また、図16における電池電圧値V5、V7及びV8は、図11における電池電圧値V1、V3及びV2とそれぞれ等しいことが好ましい。

【0093】図16において、時刻0で電源がONされると、電池電圧Vがフル充電されているために、電池電圧Vは第5の規定値V5よりも大きい。そのため、PDC用無線部12及びPHS用無線部14の双方がONされている。そして、時刻t5において、電池電圧Vが第5の規定値V5に達すると、PDC用無線部12がOFFされる。したがって、その後は、PHSで受信待ち受けが行われ、PDCでの受信待ち受けはできなくなる。このとき、PHSがPDCよりも消費電流が小さいために、電池電圧値がV5から増える。その後、時刻t6において、電池電圧Vが第6の規定値V6に達すると、PDC及びPHSの双方の通信システムで受信待ち受けができなくなる。したがって、携帯電話機1は、待ち受け時間t5までは、PDC及びPHSの双方と接続することができる。そして、携帯電話機1は、待ち受け時間t5からt6までは、PHSと接続することはできるが、PDCと接続することはできない。また、携帯電話機1は、待ち受け時間t6以降では、PDC及びPHSのいずれとも接続することはできない。

【0094】次に、図16を用いて、図13乃至15に示された本実施例の携帯電話機1の発呼時及び通話時における動作をより具体的に説明する。図17は、電池電圧Vと、受信待ち受け時間との関係を示しており、時刻

(13)

23

0で発呼操作が行われたとき、電池電圧Vがフル充電されているものとする。

【0095】図17において、時刻0で使用者がスイッチ部22を用いて発呼操作を行うと、携帯電話機1がPDCと接続して通話する場合、電池電圧Vは、通話時間T7、例えば110分までは緩やかに減少し、それ以後急速に減少する。この通話時間T7に対応する電池電圧Vが、第7の規定値V7である。電池電圧Vは、通話時間T0、例えば120分において0になる。また、通話時間T5、例えば105分に対応する電池電圧Vが、第5の規定値V5である。したがって、携帯電話機1は、通話時間T5まで通話を行うと、報知部21から警報が出力される。その後、通話時間T7において強制的に通話が切断され、通話時間T0において電源がOFFされる。

【0096】一方、携帯電話機1がPHSと接続して通話する場合、電池電圧Vは、通話時間T8、例えば170分までは緩やかに減少し、それ以後急速に減少する。この通話時間T8に対応する電池電圧Vが、第8の規定値V8である。電池電圧Vは、通話時間T0'、例えば180分において0になる。また、通話時間T6、例えば165分に対応する電池電圧Vが、第6の規定値V6である。したがって、携帯電話機1は、通話時間T6まで通話を行うと、報知部21から警報が出力される。その後、通話時間T8において強制的に通話が切断され、通話時間T0'において電源がOFFされる。

【0097】時刻T5における警報と、時刻T6における警報は、それぞれ異なる報知形態で出力されてもよい。警報は、報知部21からではなく、図示せぬ受話部から出力されてもよい。また、警報は、報知部21及び図示せぬ受話部から出力されてもよい。

【0098】次に、図18を用いて、本実施例における携帯電話機1の着呼時における動作について、詳細に説明する。

【0099】図18において、着呼があると(S301でYES)、CPU19は、PDC用無線部12もしくはPHS用無線部14のどちらが無線信号を受信したかを判断する(S302)。このとき、電池電圧Vに応じて接続可能な通信システムが選択器15にて選択されているため、接続不可能である通信システムに対応する無線部12もしくは14は、無線信号を受信することはいかない。

【0100】電池電圧Vが第5の規定値V5よりも大きい場合、すなわちPDC用無線部12及びPHS用無線部14の双方がONされている場合には、PDC用無線部12及びPHS用無線部14の双方において同時に通信信号を受信される場合がある。この場合には、予め使用者によって設定された優先通信システムで通信信号が受信される。すなわち、使用者によって優先通信システムがPDCに設定されている場合には、CPU19は、

24

PDC用無線部12から受信した通信信号を受信処理し、PHS用無線部14から受信した通信信号を受信処理しない。一方、使用者によって優先通信システムがPHSに設定されている場合には、CPU19は、PHS用無線部14から受信した通信信号を受信処理し、PDC用無線部12から受信した通信信号を受信処理しない。使用者によって優先通信システムがいずれの通信システムにも設定されていない場合には、初期設定された通信システムで通信信号が受信処理される。

10 【0101】また、PDC用無線部12及びPHS用無線部14の双方において同時に通信信号が受信された場合、その時点でのReceived Signal Strength Indicator(RSSI)が大きい通信システムで通信信号が受信されてもよい。RSSIは、受信電界強度に対応しており、受信待ち受け時において、PDC及びPHSのそれぞれにおいて、所定時間毎、例えば5ミリ秒毎に測定される。すなわち、PDC用無線部12及びPHS用無線部14の双方において同時に通信信号が受信された時、PHSのRSSIよりもPDCのRSSIが大きい場合には、CPU19は、PDC用無線部12から受信した通信信号を受信処理し、PHS用無線部14から受信した通信信号を受信処理しない。一方、PDCのRSSIよりもPHSのRSSIが大きい場合には、PHS用無線部14から受信した通信信号を受信処理し、PDC用無線部12から受信した通信信号を受信処理しない。PDCのRSSIとPHSのRSSIが等しい場合には、

20 予め使用者によって設定されたシステム、もしくは初期設定されたシステムで通信信号が受信される。  
【0102】さらに、PDC用無線部12及びPHS用無線部14の双方において同時に通信信号が受信された場合、通信信号とともに受信された発呼者番号に基づいて、CPU19が、受信した通信信号を受信処理してもよい。すなわち、受信した発呼者番号が、使用者によって予め特定された番号と一致する場合に、その発呼者番号とともに受信された通信信号が受信処理される。したがって、受信した発呼者番号が、使用者によって予め特定された番号と一致しない場合には、その発呼者番号とともに受信された通信信号は受信処理されない。一方、PDC用無線部12及びPHS用無線部14の双方において同時に受信された発呼者番号が、いずれも使用者によって予め特定された番号と一致しない場合、及びいずれも使用者によって予め特定された番号と一致する場合には、LCD20に表示されたそれらの発呼者番号を使用者が確認し、使用者が、通話を望む発呼者番号をスイッチ部22を操作する等によって選択する。選択された発呼者番号とともに受信された通信信号は、CPU19において受信処理される。

【0103】CPU19が、PDC用無線部12を介して受信された通信信号を受信処理した場合には(S302でYES)、使用者がスイッチ部22を押下すること

50



(14)

25

により通話が開始される(S303)。その後の通話中における動作、すなわちS303~309の処理は、図14に示されたS115~121の処理と同一であり、冗長を避けるため、ここではその説明を省略する。

【0104】一方、CPU19が、PHS用無線部14を介して受信された通信信号を受信処理した場合においても(S302でNO、S310でYES)、使用者がスイッチ部22を押下することにより通話が開始される(S311)。その後の通話中における動作、すなわちS311~317の処理は、図15に示されたS125~131の処理と同一であり、冗長を避けるため、ここではその説明を省略する。

【0105】このように、本実施例における携帯電話機によれば、発呼時に、PDCで接続する処理を行った場合に、電池電圧Vが、PDCに接続可能な電池電圧に満たない場合には、自動的にPHSに切り替えられて発呼が行われるため、操作性を向上させることができる。また、通話切断の所定時間前に警報が通知されるため、通話が突然切れてしまうことを防止することができる。

【0106】本実施例において、図19(a)乃至19(c)に示されるように、接続可能な通信システムをLCD20に表示させることによって、どの通信システムと接続可能であるのかを使用者が認識できるようにしてもよい。図19(a)は、PDC及びPHSの双方で接続可能である場合のLCD20の表示例を示している。図19(b)は、PHSで接続可能であり、PDCでは接続できない場合のLCD20の表示例を示している。図19(c)は、PDC及びPHSの双方と接続できない場合のLCD20の表示例を示している。また、接続可能な通信システムをより明確に認識させるために、「接続可能」、「PDCと接続できません」等のコメントをも表示させることが好ましい。このとき、PDCとPHSの双方で接続できない場合には、充電を促すコメント、例えば「充電してください」が表示されることが好ましい。

【0107】また、図20(a)乃至20(c)に示されるように、接続可能な通信システムが、電池電圧Vとともに表示されてもよい。図20(a)は、フル充電時における電池残量を示す図であり、携帯電話機1が、PDC及びPHSの双方と接続可能であるため、文字「PDC」及び「PHS」の双方が点滅される。図20(b)は、PDCとは接続することができないが、PHSとは接続することができる電池電圧Vを示す図であり、文字「PHS」が点滅される。図20(c)は、PDC及びPHSの双方と接続不可能である電池電圧Vを示す図であり、文字「PDC」及び「PHS」の双方とも点滅されない。

【0108】また、選択された通信システムで発呼が行われたとき、相手側の携帯電話機の電池残量が少ないために、相手側の携帯電話機が、発呼側において選択され

26

た通信システムで通信できない場合が考えられる。この場合には、交換局が各携帯電話機の接続可能な通信システムを管理し、交換局が、発呼側に対して、相手側の接続可能な通信システムの情報を送信することが好ましい。自機の接続可能な通信システムの情報は、例えば、携帯電話機が位置登録時に送信する位置登録要求信号に付加されて、交換局に送信されることが好ましい。

【0109】上述した実施例及び他の実施例では、電池電圧Vに応じて、PDCとPHSとが切り換えられて使用される。しかしながら、接続可能な通信システムは、PDCとPHSに何ら限定されない。例えば、Global System for Mobile communication (GSM) とPHS、コードレス電話機の子機と携帯電話機、無線選択呼出受信機及び携帯電話機が切り換えられて使用されてもよい。また、接続可能な通信システムのペアは、上述した通信システムのペアに何ら限定されない。さらに、接続可能な通信システムは、何ら2つに限定されない。接続可能な通信システムが3つ存在する場合には、切り替え時の電池電圧値を示す規定値が2つ設けられ、各通信システムの消費電流及び最低電圧値に基づいて2回切り替えられる。

【0110】また、図2に示されたPDC用無線部12とPHS用無線部14とが別々に設けられているが、これらを一体の無線部として構成してもよい。このとき、一体に構成された無線部の一部が切り換えられることによって、各通信システムに対応した電力やプロトコルの通話が可能となることが好ましい。

【0111】また、使用者がスイッチ部22を押下することにより、各規定値が変更可能であることが好ましい。特に、他の実施例における第5の規定値V5及び第6の規定値V6を変更可能とすることが好ましい。第5の規定値V5及び第6の規定値V6が変更可能となることによって、使用者は、警報が報知されてから、通話が強制切断されるまでの時間を変更することができる。また、規定値がより多く設けられることによって、警報がより多く通知されてもよい。

【0112】さらに、上述した実施例及び他の実施例では、電池電圧検出部18において検出された電池電圧値に基づいて、複数の通信システムの切り替え、警報の発生及び通話の切断が行われている。しかしながら、電池電圧検出部18が電池17の残量そのものを算出し、算出された残量に基づいて、複数の通信システムの切り替え、警報の発生及び通話の切断が行われてもよい。したがって、電池電圧検出部18は、電池電圧値だけでなく、電池17に関する情報であれば何でも検出することが可能である。そして、電池電圧検出部18において検出された電池17に関する情報に基づいて、CPU19は、複数の通信システムの切り替え、警報の発生及び通話の切断を行う。

【発明の効果】以上説明したように、本発明の通信装置



(15)

27

によれば、待ち受け時において、電池電圧が低減して所定値に達した場合に、消費電流のより小さい通信システムに切り替えられるため、待ち受け時間を延長させることができる。

【0113】また、待ち受け時において、電池電圧に基づいて複数の通信システムが自動的に切り替えられるため、操作性を向上させることができる。

【0114】また、本発明によれば、使用者が発呼操作を行った際、検出された電池電圧が小さい場合には、消費電流の小さい通信システムに切り替えて接続するため、通話が途中で切れてしまうことを防止することができる。

【0115】さらに、発呼時において、電池電圧に基づいて消費電流の小さい通信システムが自動的に選択されるため、操作性をさらに向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の携帯電話機と、携帯電話機と接続可能なPDC及びPHSと、の関係を示す図である。

【図2】本発明の携帯電話機の好適な一例の構成を示す図である。

【図3】図2に示された携帯電話機の受信待ち受け時における好適な一例の動作を説明するためのフローチャートである。

【図4】PDCとPHSの消費電流が等しく、PDCとPHSの最低電圧値が等しい時、電源ON時PDCで受信待ち受けを行う場合の、電池電圧と受信待ち受け時間との関係を示す図である。

【図5】図4に示された関係図に基づく、電池電圧値の推移と、PDC用無線部及びPHS用無線部の動作変化を示す図である。

【図6】PDCとPHSの消費電流が等しく、PDCとPHSの最低電圧値が等しい時、電源ON時PHSで受信待ち受けを行う場合の、電池電圧と受信待ち受け時間との関係を示す図である。

【図7】図6に示された関係図に基づく、電池電圧値の推移と、PDC用無線部及びPHS用無線部の動作変化を示す図である。

【図8】PDCとPHSの消費電流が等しく、PDCとPHSの最低電圧値が等しい時、電源ON時PDC及びPHSで受信待ち受けを行う場合の、電池電圧と受信待ち受け時間との関係を示す図である。

【図9】図8に示された関係図に基づく、電池電圧値の推移と、PDC用無線部及びPHS用無線部の動作変化を示す図である。

【図10】PDCとPHSの消費電流が等しく、PDCとPHSの最低電圧値が異なる場合の、電池電圧と受信待ち受け時間との関係を示す図である。

28

【図11】PDCとPHSの消費電流が異なり、PDCとPHSの最低電圧値が異なる場合の、電池電圧と受信待ち受け時間との関係を示す図である。

【図12】図2に示されたLCD10の好適な表示例を示す図である。

【図13】他の実施例の携帯電話機の受信待ち受け時、発呼時及び通話時における好適な一例の動作を説明するためのフローチャートである。

【図14】他の実施例の携帯電話機の受信待ち受け時、発呼時及び通話時における好適な一例の動作を説明するためのフローチャートである。

【図15】他の実施例の携帯電話機の受信待ち受け時、発呼時及び通話時における好適な一例の動作を説明するためのフローチャートである。

【図16】図13に示された他の実施例の携帯電話機の受信待ち受け時の動作を具体的に説明するための、電池電圧と受信待ち受け時間との関係を示す図である。

【図17】図14及び15に示された他の実施例の携帯電話機の発呼時及び通話時の動作を具体的に説明するための、電池電圧と受信待ち受け時間との関係を示す図である。

【図18】他の実施例の携帯電話機の着呼時における好適な一例の動作を説明するためのフローチャートである。

【図19】図2に示されたLCD10の好適な表示例を示す図である。

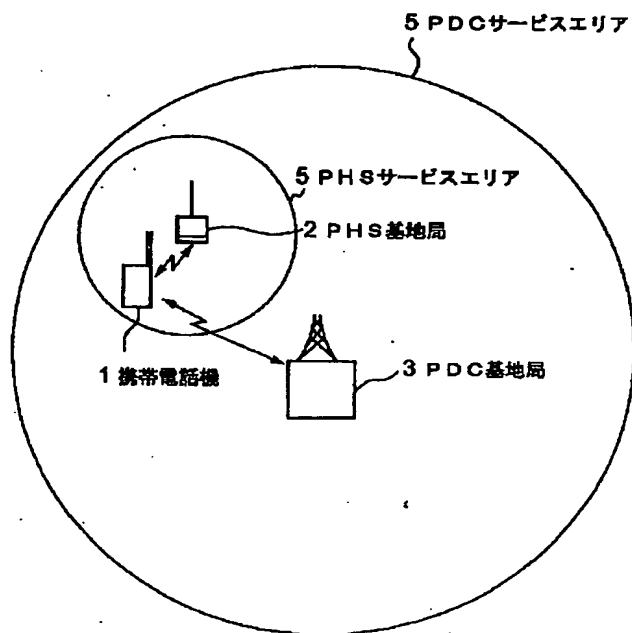
【図20】図2に示されたLCD10の好適な表示例を示す図である。

#### 【符号の説明】

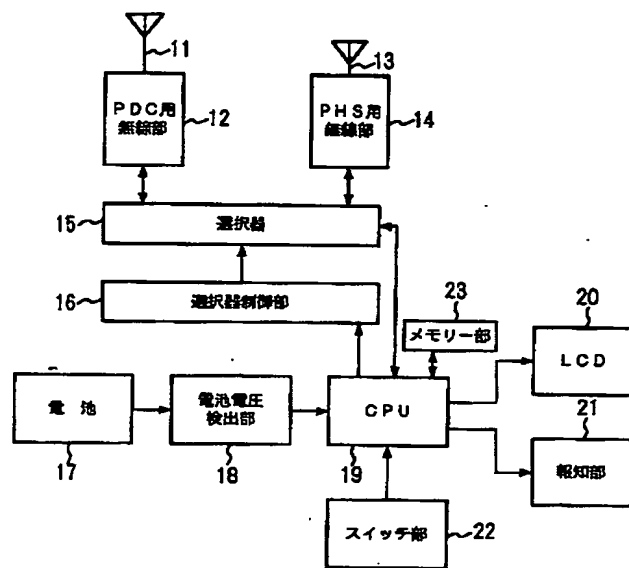
- |    |            |
|----|------------|
| 1  | 携帯電話機      |
| 2  | PHS基地局     |
| 3  | PDC基地局     |
| 4  | PHSサービスエリア |
| 5  | PDCサービスエリア |
| 11 | アンテナ       |
| 12 | PDC用無線部    |
| 13 | アンテナ       |
| 14 | PHS用無線部    |
| 15 | 選択器        |
| 16 | 選択器制御部     |
| 17 | 電池         |
| 18 | 電池電圧検出部    |
| 19 | CPU        |
| 20 | LCD        |
| 21 | 報知部        |
| 22 | スイッチ部      |
| 23 | メモリー部      |

(16)

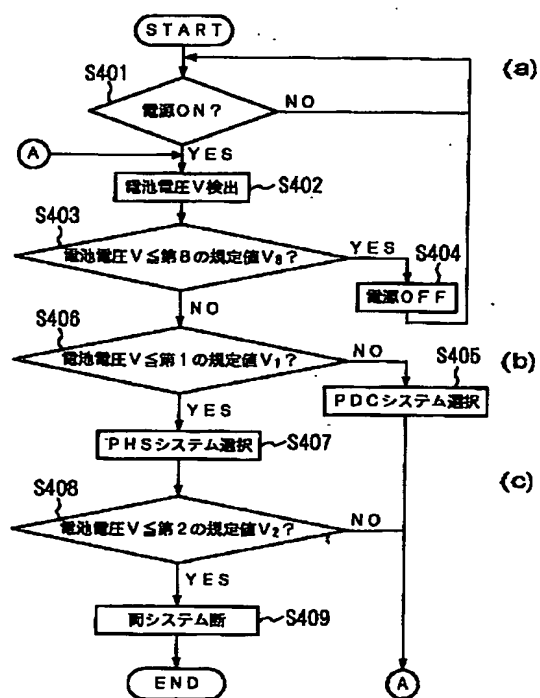
【図 1】



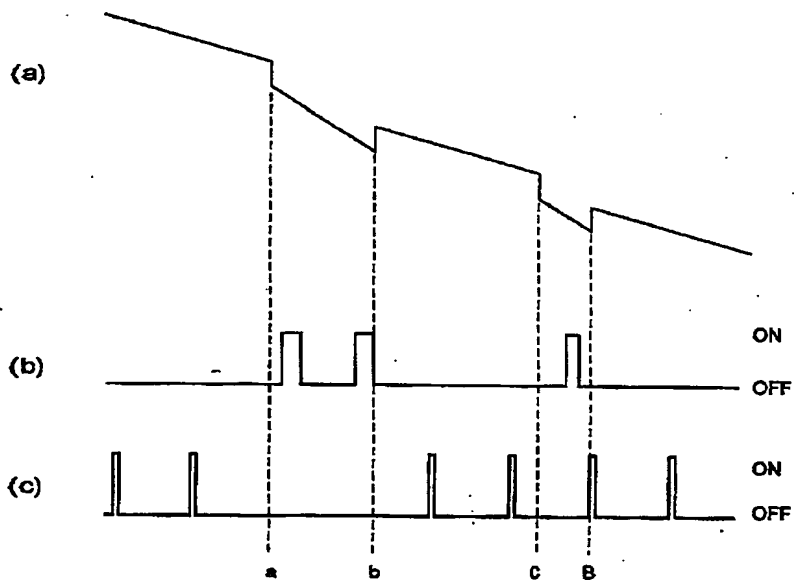
【図 2】



【図 3】

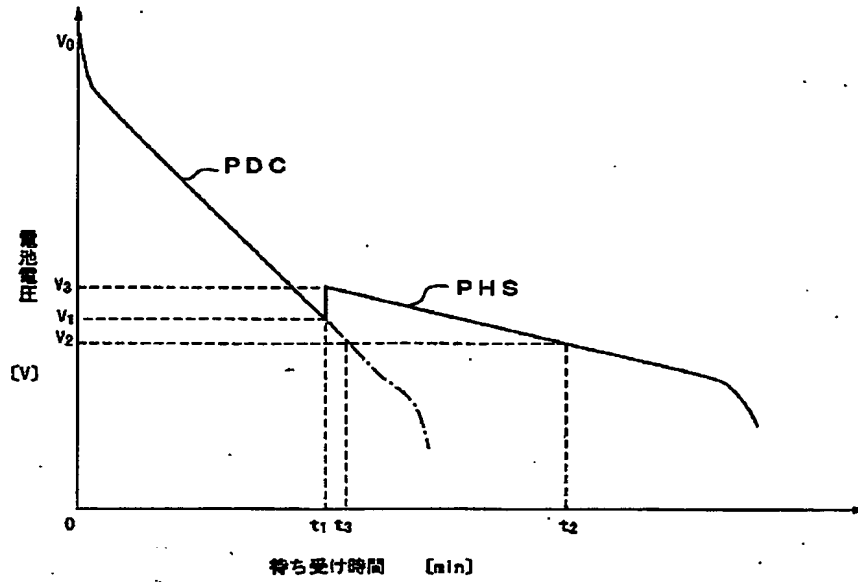


【图 7】

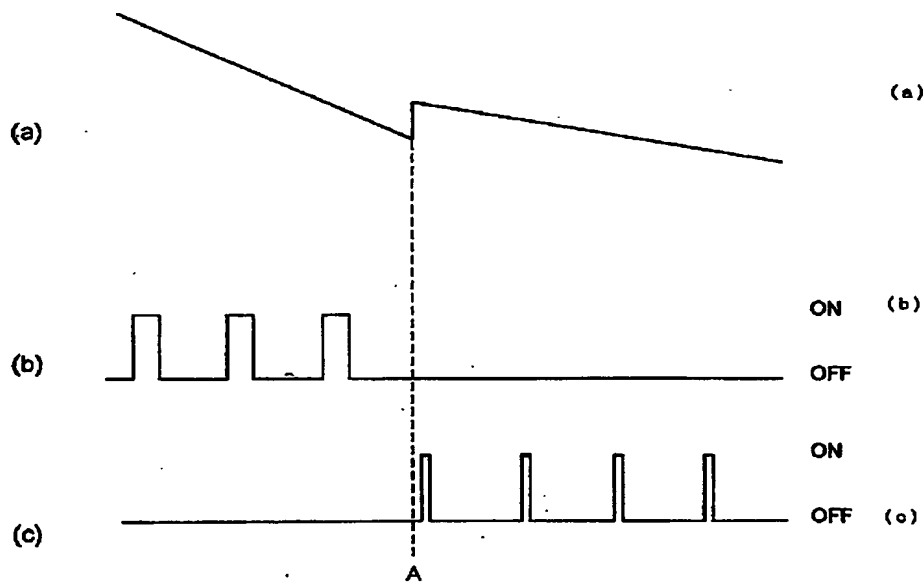


(17)

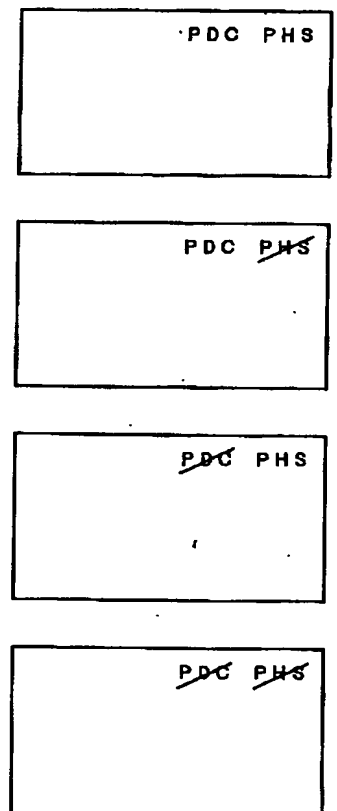
【図4】



【図5】

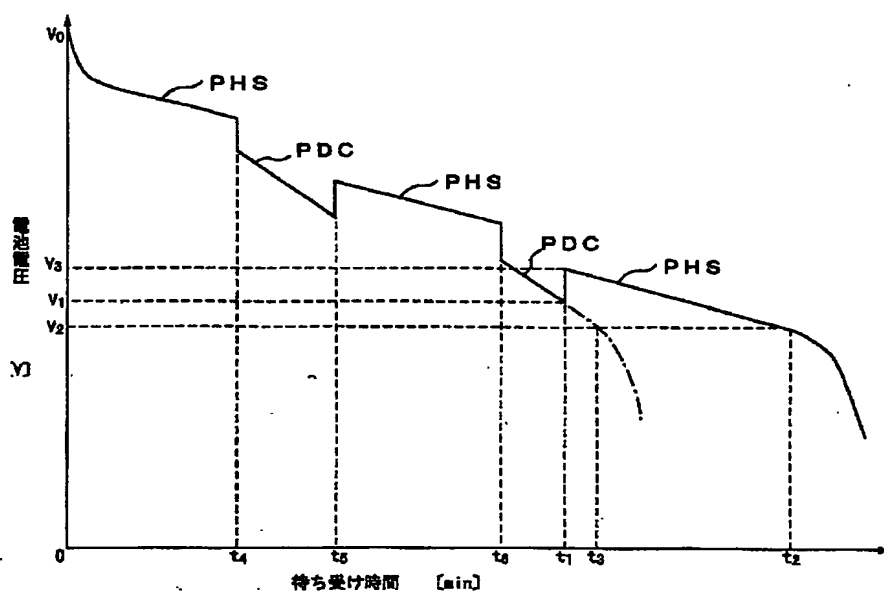


【図12】

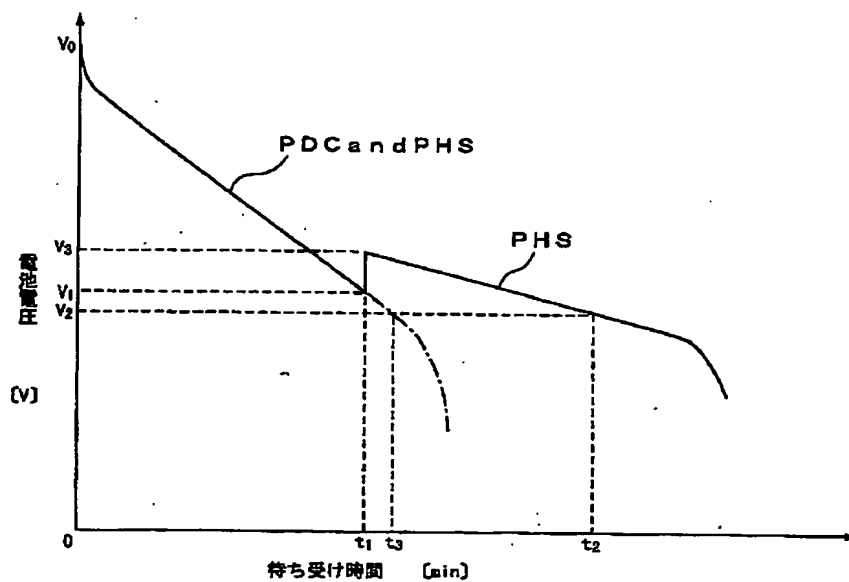


(18)

【図6】

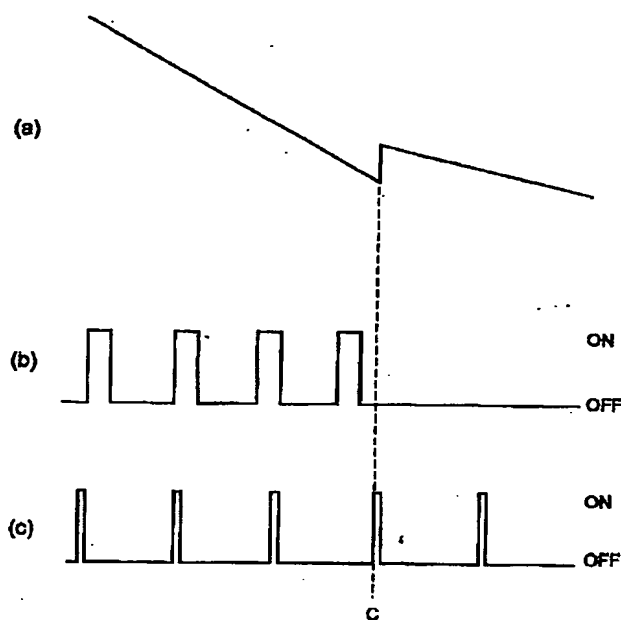


【図8】

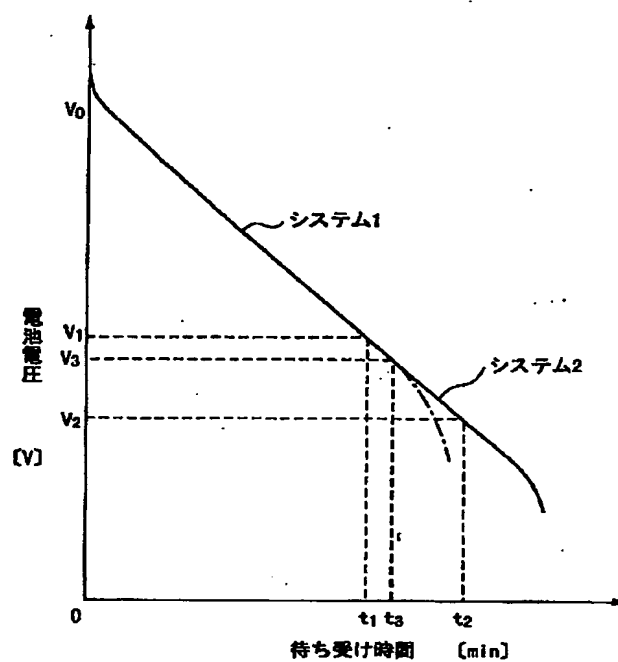


(19)

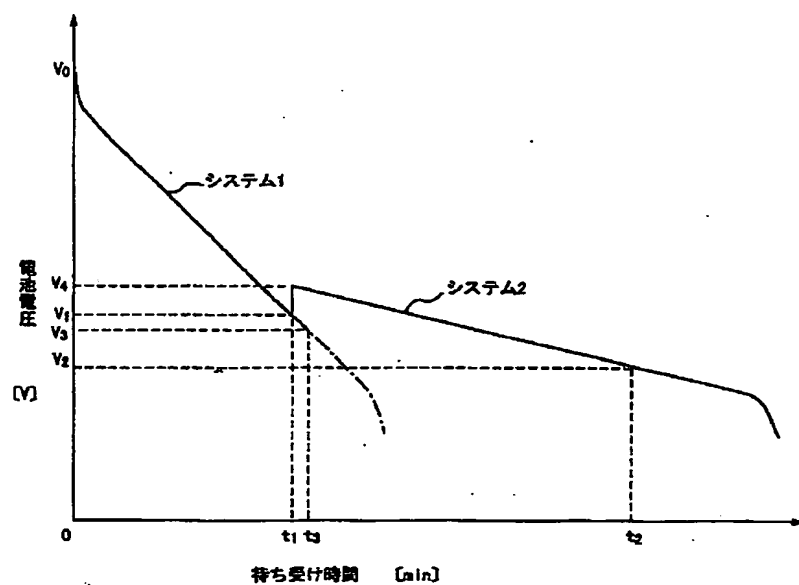
【図9】



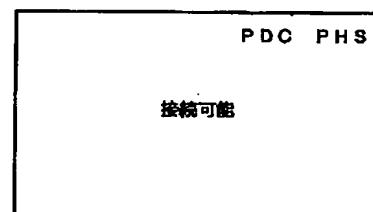
【図10】



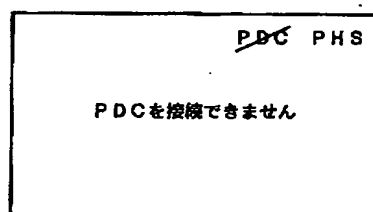
【図11】



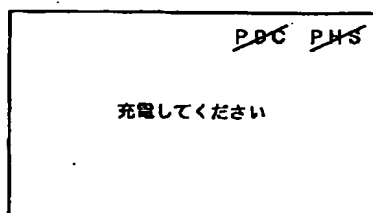
【図19】



(a)



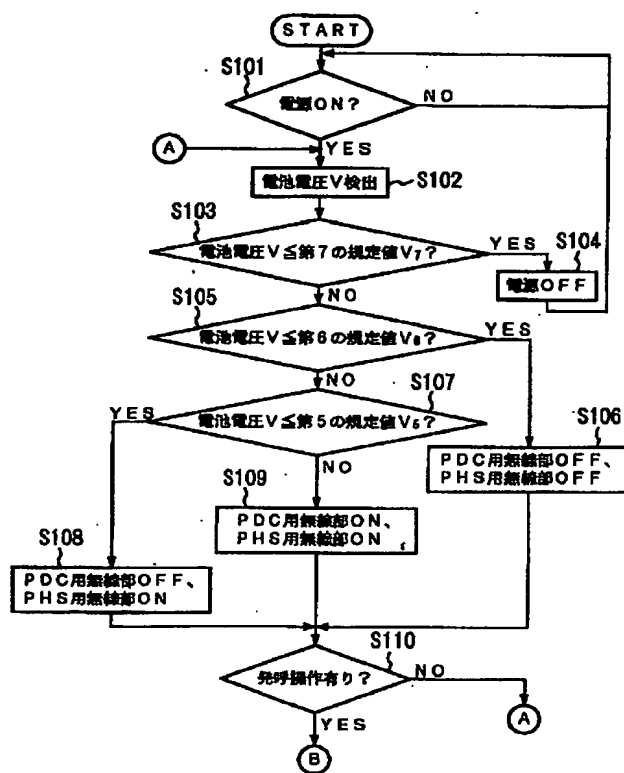
(b)



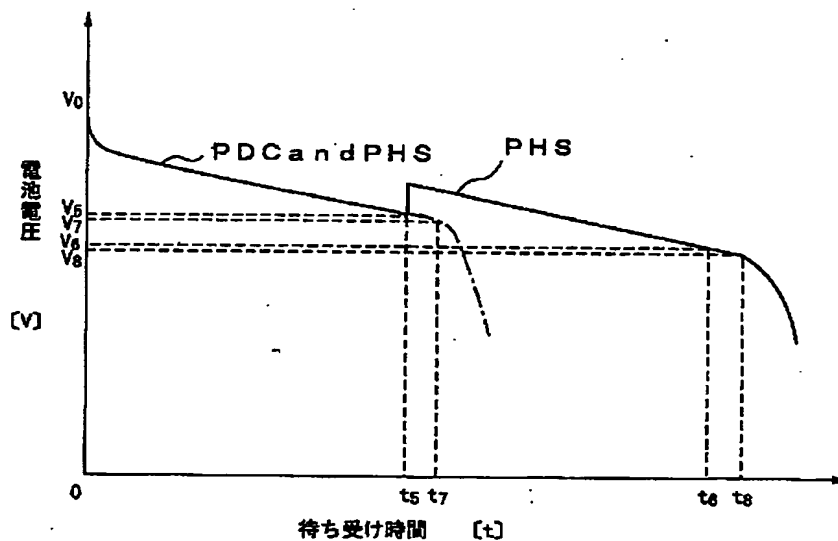
(c)

(20)

【図13】

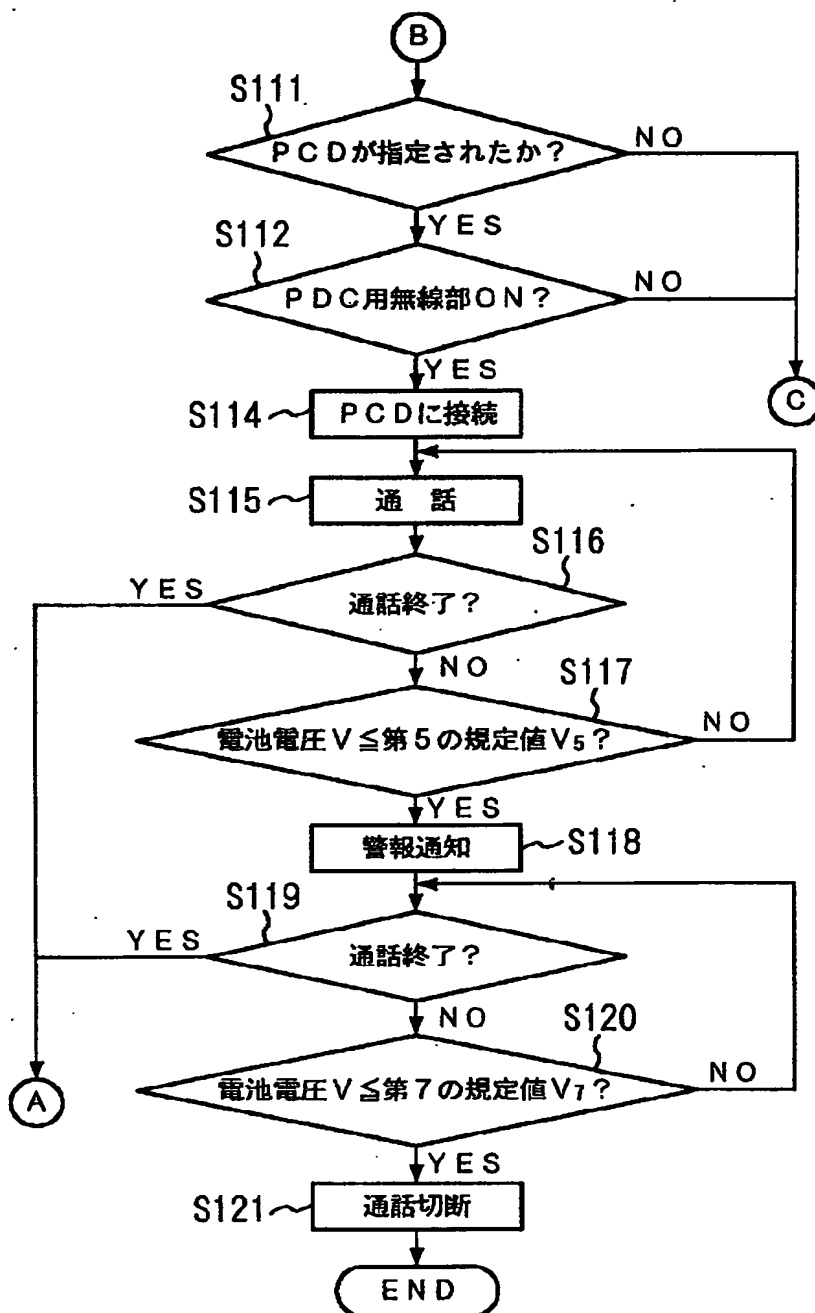


【図16】



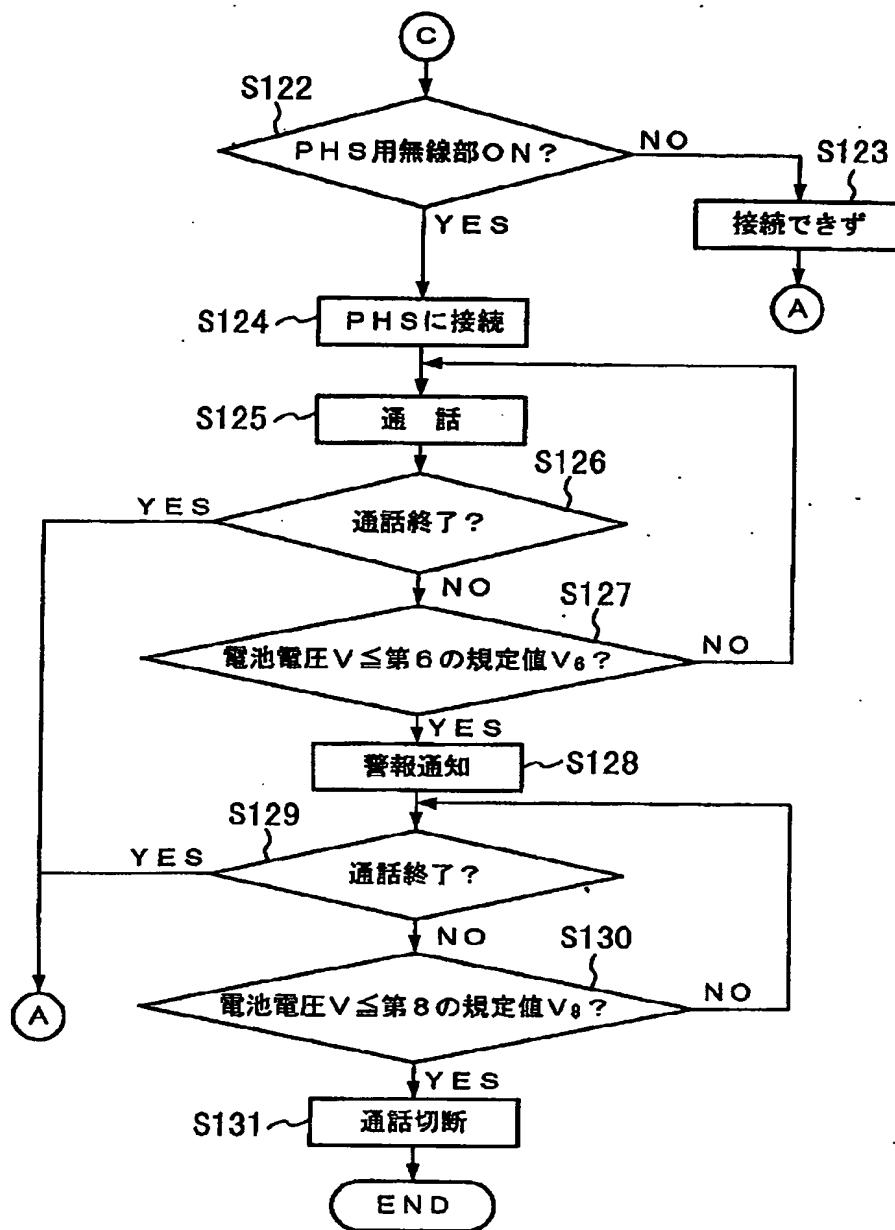
(21)

【図14】



(22)

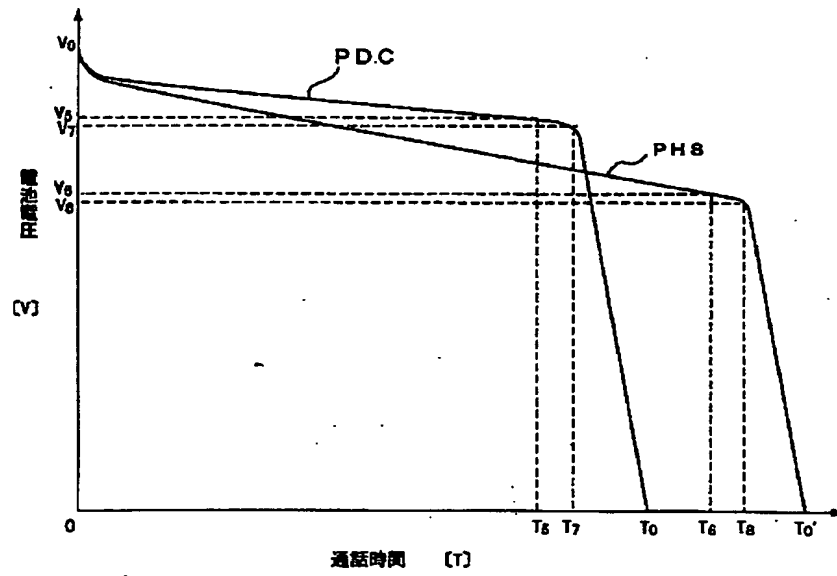
【図15】



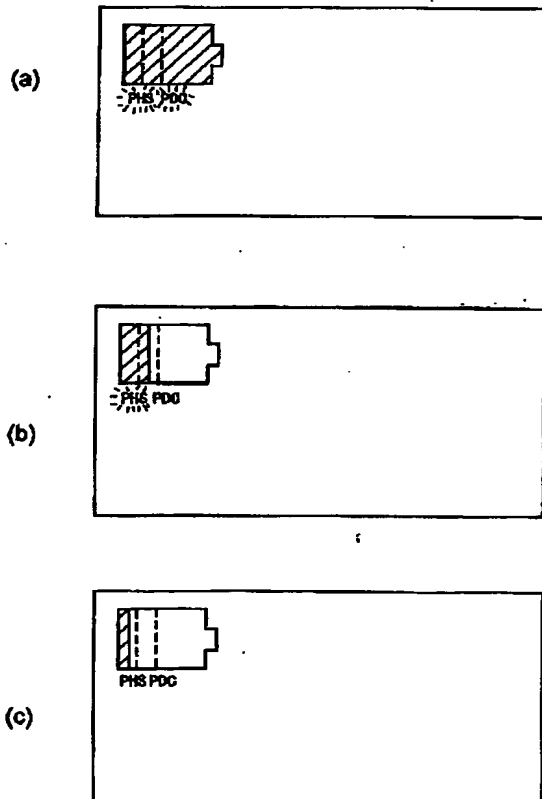


(23)

【図17】



【図20】



(24)

【図18】

